



IFW

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :

Harald HIRSCHMANN

Serial No. : 10/777,224

Filed : February 13, 2004

For : LIQUID-CRYSTALLINE MEDIUM

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT(S)

Box ISSUE FEE

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of each of the below-identified document(s),
benefit of priority of each of which is claimed under 35 U.S.C. § 119:

| COUNTRY | APPLICATION NO. | FILING DATE |
|---------|-----------------|-------------------|
| Germany | 103 06 240.8 | February 14, 2003 |
| | | |

Acknowledgment of the receipt of the above document(s) is requested.

No fee is believed to be due in association with this filing, however, the Commissioner is
hereby authorized to charge fees under 37 C.F.R. §§ 1.16 and 1.17 which may be required to
facilitate this filing, or credit any overpayment to Deposit Account No. 13-3402.

Respectfully submitted,

Csaba Henter, Reg. No. 50,908
Attorney for Applicants

MILLEN, WHITE, ZELANO
& BRANIGAN, P.C.
Arlington Courthouse Plaza I
2200 Clarendon Blvd. Suite 1400
Arlington, Virginia 22201
Telephone: (703) 243-6333
Facsimile: (703) 243-6410

Attorney Docket No.: MERCK-2839

Date: December 29, 2006
CH:aek:k:\merck\2000 - 2999\2839\subm of pd

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 06 240.8

Anmeldetag: 14. Februar 2003

Anmelder/Inhaber: Merck Patent GmbH, Darmstadt/DE

Bezeichnung: Flüssigkristallines Medium

IPC: C 09 K 19/42

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 19. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

**Merck Patent Gesellschaft
mit beschränkter Haftung
64271 Darmstadt**

Flüssigkristallines Medium

Flüssigkristallines Medium

Die Erfindung betrifft ein flüssigkristallines Medium sowie verdrehte und hochverdrehte nematische Flüssigkristallanzeigen (englisch: Twisted Nematic, kurz: TN; bzw. Supertwisted Nematic, kurz: STN) mit sehr kurzen Schaltzeiten und guten Steilheiten und Winkelabhängigkeiten sowie die darin verwendeten neuen nematischen Flüssigkristallmischungen.

TN-Anzeigen sind bekannt, z.B. aus M. Schadt und W. Helfrich, Appl. Phys. Lett., 18, 127 (1971). STN-Anzeigen sind bekannt, z.B. aus EP 0 131 216 B1; DE 34 23 993 A1; EP 0 098 070 A2; M. Schadt und F. Leenhouts, 17. Freiburger Arbeitstagung Flüssigkristalle (8.-10.04.87); K. Kawasaki et al., SID 87 Digest 391 (20.6); M. Schadt und F. Leenhouts, SID 87 Digest 372 (20.1); K. Katoh et al., Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 26, No. 11, L 1784-L 1786 (1987); F. Leenhouts et al., Appl. Phys. Lett. 50 (21), 1468 (1987); H.A. van Sprang und H.G. Koopman, J. Appl. Phys. 62 (5), 1734 (1987); T.J. Scheffer und J. Nehring, Appl. Phys. Lett. 45 (10), 1021 (1984), M. Schadt und F. Leenhouts, Appl. Phys. Lett. 50 (5), 236 (1987) und E.P. Raynes, Mol. Cryst. Liq. Cryst. Letters Vol. 4 (1), pp. 1-8 (1986). Der Begriff STN umfasst hier jedes höher verdrehte Anzeigeelement mit einem Verdrehungswinkel dem Betrage nach zwischen 160° und 360° , wie beispielsweise die Anzeigeelemente nach Waters et al. (C.M. Waters et al., Proc. Soc. Inf. Disp. (New York) (1985) (3rd Intern. Display Conference, Kobe, Japan), die STN-LCD's (DE OS 35 03 259), SBE-LCD's (T.J. Scheffer und J. Nehring, Appl. Phys. Lett. 45 (1984) 1021), OMI-LCD's (M. Schadt und F. Leenhouts, Appl. Phys. Lett. 50 (1987), 236, DST-LCD's (EP OS 0 246 842) oder BW-STN-LCD's (K. Kawasaki et al., SID 87 Digest 391 (20.6)).

Insbesondere STN-Anzeigen zeichnen sich im Vergleich zu Standard-TN-Anzeigen durch wesentlich bessere Steilheiten der elektrooptischen Kennlinie und damit verbundenen besseren Kontrastwerten sowie durch eine wesentlich geringere Winkelabhängigkeit des Kontrastes aus.

Von besonderem Interesse sind TN- und STN-Anzeigen mit sehr kurzen Schaltzeiten insbesondere auch bei tieferen Temperaturen. Zur Erzielung

von kurzen Schaltzeiten wurden bisher die Rotationsviskositäten der Flüssigkristallmischungen optimiert unter Verwendung von meist monotropen Zusätzen mit relativ hohem Dampfdruck. Die erzielten Schaltzeiten waren jedoch nicht für jede Anwendung ausreichend.

5

Zur Erzielung einer steilen elektrooptischen Kennlinie in den erfindungsgemäßen Anzeigen sollen die Flüssigkristallmischungen relativ große Werte für das Verhältnis der elastischen Konstanten K_{33}/K_{11} , sowie relativ kleine Werte für $\Delta\varepsilon/\varepsilon_{\perp}$ aufweisen, wobei $\Delta\varepsilon$ die dielektrische Anisotropie und die ε_{\perp} dielektrische Konstante senkrecht zur Moleküllängsachse ist.

10

Über die Optimierung des Kontrastes und der Schaltzeiten hinaus werden an derartige Mischungen weitere wichtige Anforderungen gestellt:

15

1. Breites d/p-Fenster
2. Hohe chemische Dauerstabilität
3. Hoher elektrischer Widerstand
4. Geringe Frequenz- und Temperaturabhängigkeit der Schwellenspannung.

20

Die erzielten Parameterkombinationen sind bei weitem noch nicht ausreichend, insbesondere für Hochmultiplex-STN-Anzeigen (mit einer Multiplexrate im Bereich von ca. 1/400), aber auch für Mittel- und Niedermultiplex-STN- (mit Multiplexraten im Bereich von ca. 1/64 bzw. 1/16), und TN-Anzeigen. Zum Teil ist dies darauf zurückzuführen, dass die verschiedenen Anforderungen durch Materialparameter gegenläufig beeinflusst werden.

25

30

Eine Anforderung für Displayanwendungen mit relativ geringer Auflösung (mux 1/16) sind Operationsspannungen im Bereich um 3 V bei Werten der Doppelbrechung $\Delta n = 0,13-0,14$. Hierzu müssen Flüssigkristallmischungen mit Schwellenspannungen kleiner 1 V und typischerweise im Bereich $V_{10} = 0,65-0,75$ V bereitgestellt werden. Flüssigkristallmischungen, aus dem Stand der Technik mit hochpolaren Substanzen mit einer Nitrilgruppe, die bereits bis zu ihrer Löslichkeitsgrenze eingesetzt sind,

35

erreichen die geforderte Kombination aus niedriger Schwellenspannung und kleiner Doppelbrechung in der Regel nicht.

5 Es besteht somit immer noch ein großer Bedarf nach TN- und STN-Anzeigen, insbesondere für Mittel- und Niedermultiplex-STN-Anzeigen, mit sehr kurzen Schaltzeiten bei gleichzeitig großem Arbeitstemperaturbereich, hoher Kennliniensteilheit, guter Winkelabhängigkeit des Kontrastes und niedriger Schwellenspannung, die den oben angegebenen Anforderungen gerecht werden.

10



Aufgabe der vorliegenden Erfindung sind Mischungen, mit niedriger Schwellenspannung und kleiner Doppelbrechung, insbesondere für TN- und STN-Anwendungen, die Verbindungen enthalten, die sich durch eine kleine Doppelbrechung und eine mittlere Polarität auszeichnen.

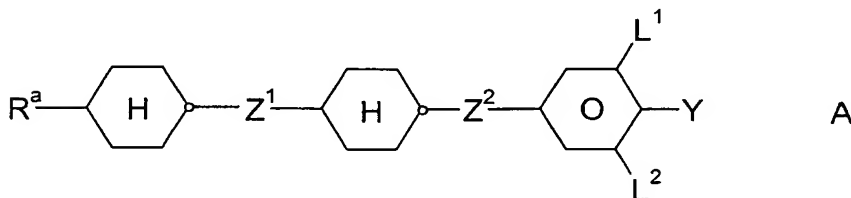
15

Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde flüssigkristalline Medien insbesondere für TN- und STN-Anzeigen, bereitzustellen, die die oben angegebenen Nachteile nicht oder nur in geringerem Maße und gleichzeitig kurze Schaltzeiten, insbesondere bei tiefen Temperaturen, und sehr gute Steilheiten aufweisen.

20

Es wurde nun gefunden, dass diese Aufgabe gelöst werden kann, wenn man Flüssigkristallmischungen verwendet, die eine oder mehrere Verbindungen der Formel A

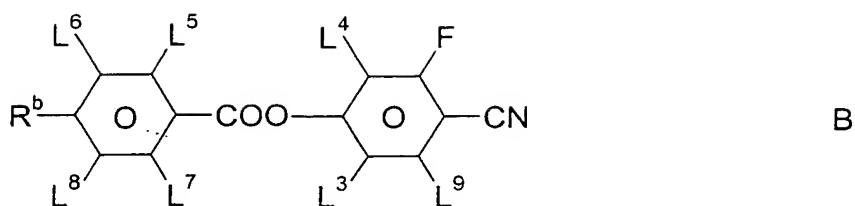
25



30

und mindestens eine Verbindung der Formel B,


35



enthalten,

worin

R^a und R^b

jeweils unabhängig voneinander H, einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder CF_3 oder einen mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkylrest mit 1 bis 12 C-Atomen, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH_2 -Gruppen jeweils unabhängig voneinander durch -O-, -S-, , -CH=CH-, -C≡C-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- oder -O-CO-O- so ersetzt sein können, dass O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind,

Z^1 und Z^2

jeweils unabhängig voneinander $-(CH_2)_4-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-OCH_2-$, $-CH_2O-$, $-CH_2-$, $-(CH_2)_3-$ oder eine Einfachbindung, wobei mindestens eine Brücke $-OCF_2-$ oder $-CF_2O-$ bedeutet.

L^1 bis L^9

jeweils unabhängig voneinander H oder F, und

Y

F, Cl, SF_5 , NCS, SCN, CN, OCN oder ein einfach oder mehrfach halogener Alkyl-, Alkoxy-, Alkenyl- oder Alkenyloxyrest mit jeweils bis zu 5 C-Atomen,

bedeuten.

Durch die Verwendung von Substanzen in der Formel A, die eine mittlere Polarität und eine niedrige Doppelbrechung aufweisen, werden TN- und STN-Medien erhalten, die sich durch ihre niedrigen Schwellenspannungen und kleinen Δn -Werte auszeichnen.

5

Die Verwendung der Verbindungen der Formeln A und B in den Mischungen für erfindungsgemäße TN- und STN-Anzeigen bewirkt

10

- hohe Steilheit der elektrooptischen Kennlinie
- geringe Temperaturabhängigkeit der Schwellenspannung und
- sehr schnelle Schaltzeiten, insbesondere bei tiefen Temperaturen.



15

Die Verbindungen der Formel A und B verkürzen insbesondere deutlich die Schaltzeiten von TN- und STN-Mischungen bei gleichzeitiger Erhöhung der Steilheit und geringer Temperaturabhängigkeit der Schwellenspannung.

Weiterhin zeichnen sich die erfindungsgemäßen Mischungen durch folgende Vorzüge aus:

20

- sie besitzen eine niedrige Viskosität,
- sie besitzen eine niedrige Schwellenspannung und Operationspannung,
- sie bewirken lange Lagerzeiten im Display bei tiefen Temperaturen.



25

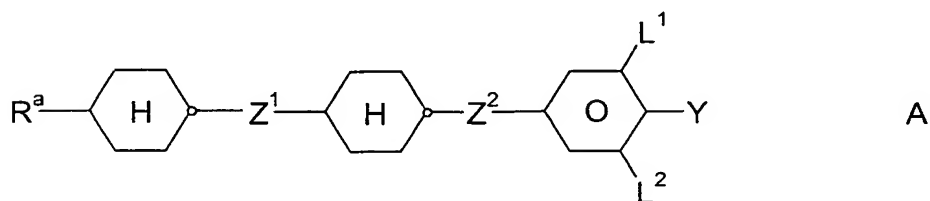
Gegenstand der Erfindung ist weiterhin ein Flüssigkristall-Display mit

30

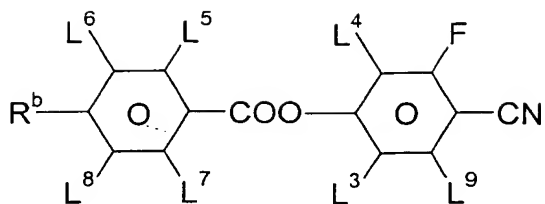
- zwei Trägerplatten, die mit einer Umrandung eine Zelle bilden,
- einer in der Zelle befindlichen nematischen Flüssigkristallmischung mit positiver dielektrischer Anisotropie,
- Elektrodenschichten mit Orientierungsschichten auf den Innenseiten der Trägerplatten,

35

- 5
- einem Anstellwinkel zwischen der Längsachse der Moleküle an der Oberfläche der Trägerplatten und den Trägerplatten von 0 Grad bis 30 Grad, und
 - einem Verdrillungswinkel der Flüssigkristallmischung in der Zelle von Orientierungsschicht zu Orientierungsschicht dem Betrag nach zwischen 22,5° und 600°,
 - einer nematischen Flüssigkristallmischung bestehend aus
- 10
- a) 15 - 75 Gew.% einer flüssigkristallinen Komponente A, bestehend aus einer oder mehreren Verbindungen mit einer dielektrischen Anisotropie von über +1,5;
- 15
- b) 25 - 85 Gew.% einer flüssigkristallinen Komponente B, bestehend aus einer oder mehreren Verbindungen mit einer dielektrischen Anisotropie zwischen -1,5 und +1,5;
 - c) 0 - 20 Gew.% einer flüssigkristallinen Komponente D, bestehend aus einer oder mehreren Verbindungen mit einer dielektrischen Anisotropie von unter -1,5 und
- 20
- d) gegebenenfalls einer optisch aktiven Komponente C in einer Menge, dass das Verhältnis zwischen Schichtdicke (Abstand der Trägerplatten) und natürlicher Ganghöhe der chiralen nematischen Flüssigkristallmischung etwa 0,2 bis 1,3 beträgt,
- 25
- dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente A mindestens eine Verbindung der Formel A



35 und mindestens eine Verbindung der Formel B



B

5

enthält,

worin R^a , R^b , Z^1 , Z^2 , L^1 , L^2 , L^3 , L^4 , L^5 , L^6 , L^7 , L^8 , L^9 und Y die angegebenen Bedeutungen haben.

10

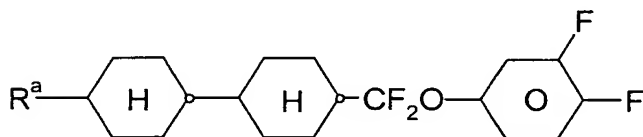
P

Gegenstand der Erfindung sind auch TN- und STN-Anzeigen, insbesondere in mittel- und niedrigmultiplexierten STN-Anzeigen, die die erfindungsgemäße Flüssigkristallmischung enthalten. Die erfindungsgemäßen Mischungen finden ferner Anwendung in IPS-Mischungen.

15

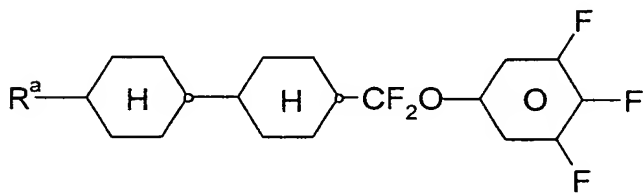
Formel A umfasst insbesondere Verbindungen der Unterformeln A-1 bis A-14,

20



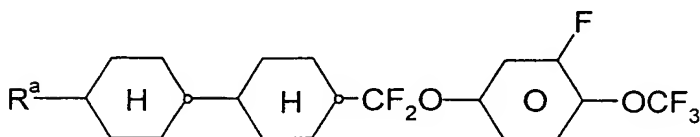
A-1

Q:25



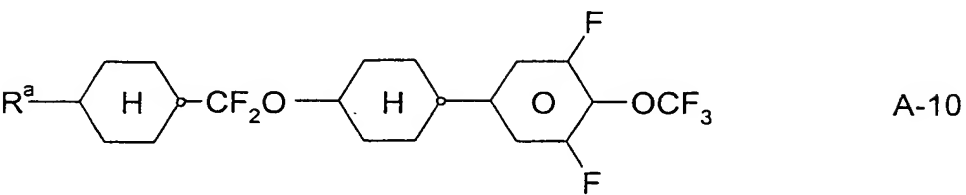
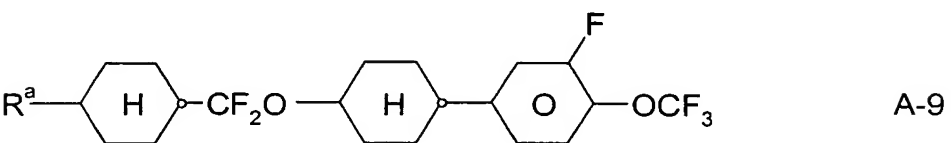
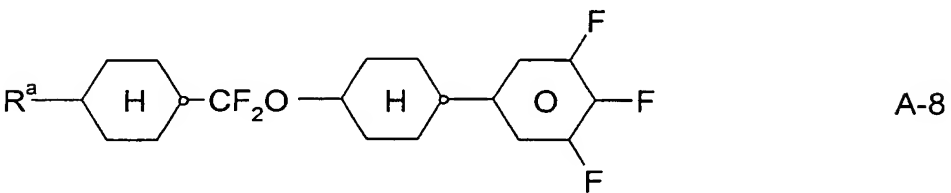
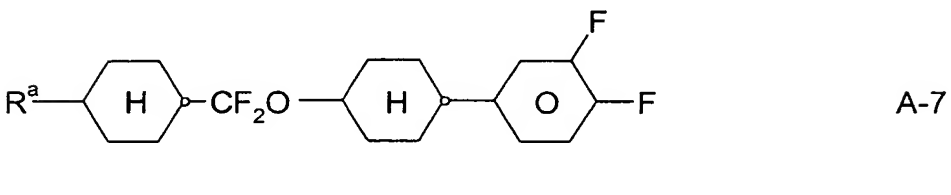
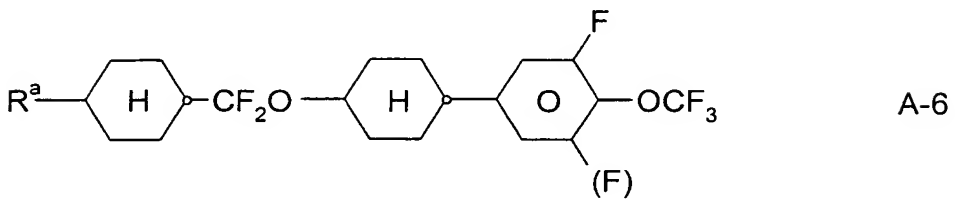
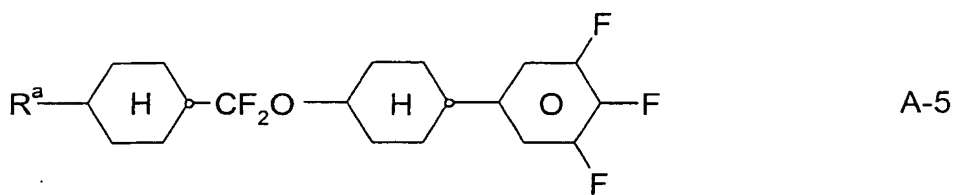
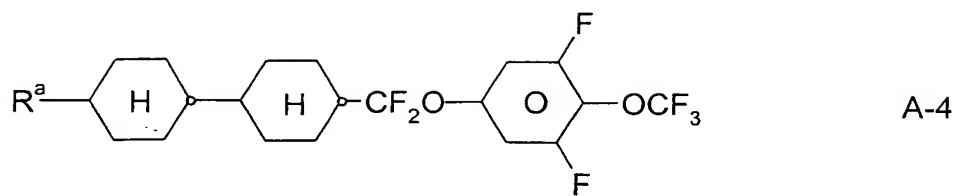
A-2

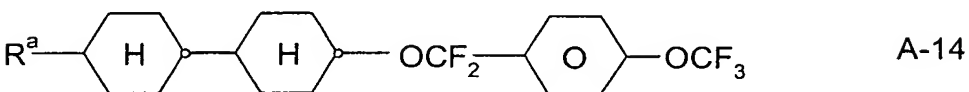
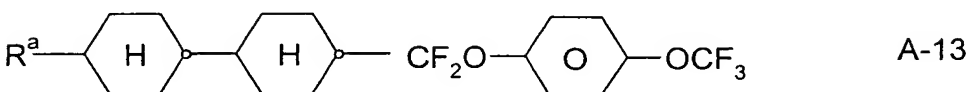
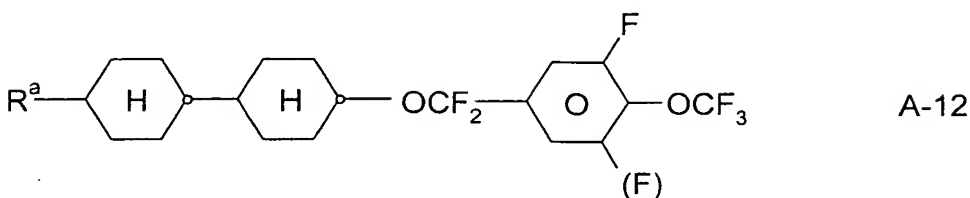
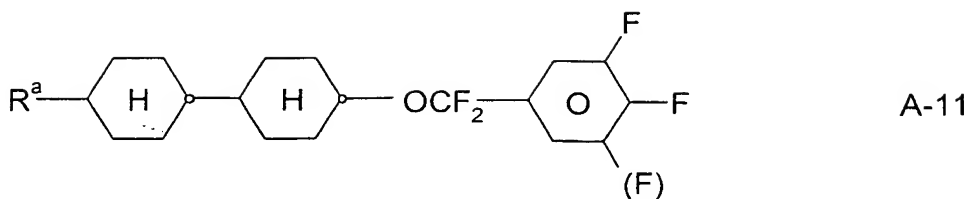
30



A-3

35





worin R^a die in Anspruch 1 angegebenen Bedeutungen besitzt.

20 Besonders bevorzugt sind erfindungsgemäße Mischungen, die wenigstens eine Verbindung der Formel A-2 und/oder A-8, enthalten.

In den Formeln A und A-1 bis A-12 bedeutet R^a besonders bevorzugt geradkettiges Alkyl oder Alkoxy, 1E-Alkenyl oder 3E-Alkenyl mit 2 bis 7 C Atomen.

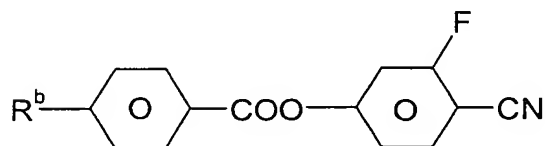
Z¹ bedeutet vorzugsweise eine Einfachbindung und Z² ist vorzugsweise -CF₂O-. L¹ und L² bedeuten vorzugsweise F.

30 Y bedeutet vorzugsweise F, Cl, CN, CF₃, C₂F₅, C₃F₇, CF₂H, OCF₃, OCF₂H, OCFHCF₃, OCFHCFH₂, OCFHCF₂H, OCF₂CH₃, OCF₂CFH₂, OCF₂CF₂H, OCF₂CF₂CF₂H, OCF₂CF₂CFH₂, OCFHCF₂CF₃, OCFHCF₂CF₂H, OCFHCFHCF₃, OCH₂CF₂CF₃, OCF₂CF₂CF₃, OCF₂CFHCFH₂, OCF₂CH₂CF₂H, OCFHCF₂CFH₂, OCFHCFHCF₂H, OCFHCH₂CF₃,
35 OCH₂CFHCF₃, OCH₂CF₂CF₂H, OCF₂CFHCH₃, OCF₂CH₂CFH₂, OCFHCF₂CH₃, OCFHCFHCFH₂, OCFHCH₂CF₃, OCH₂CF₂CFH₂,

OCH₂CFHCF₂H, OCF₂CH₂CH₃, OCFHCFHCH₃, OCFHCH₂CFH₂,
 OCH₂CF₂CH₃, OCH₂CFHCFH₂, OCH₂CH₂CF₂H, OCHCH₂CH₃,
 OCH₂CFHCH₃, OCH₂CH₂CF₂H, OCCIFCF₃, OCCIFCCIF₂, OCCIFCFH₂,
 OCFHCCl₂F, OCCIFCF₂H, OCCIFCCIF₂, OCF₂CClH₂, OCF₂CCl₂H,
 5 OCF₂CCl₂F, OCF₂CClFH, OCF₂CCIF₂, OCF₂CF₂CCIF₂, OCF₂CF₂CCl₂F,
 OCCIFCF₂CF₃, OCCIFCF₂CF₂H, OCCIFCF₂CCIF₂, OCCIFCFHCF₃,
 OCCIFCCIFCF₃, OCCl₂CF₂CF₃, OCClHCF₂CF₃, OCCIFCF₂CF₃,
 OCCIFCCIFCF₃, OCF₂CCIFCFH₂, OCF₂CF₂CCl₂F, OCF₂CCl₂CF₂H,
 OCF₂CH₂CCIF₂, OCCIFCF₂CFH₂, OCFHCF₂CCl₂F, OCCIFCFHCF₂H,
 10 OCCIFCCIFCF₂H, OCFHCFHCCIF₂, OCCIFCH₂CF₃, OCFHCCl₂CF₃,
 OCCl₂CFHCF₃, OCH₂CCIFCF₃, OCCl₂CF₂CF₂H, OCH₂CF₂CCIF₂,
 OCF₂CCIFCH₃, OCF₂CFHCCl₂H, OCF₂CCl₂CFH₂, OCF₂CH₂CCl₂F,
 OCCIFCF₂CH₃, OCFHCF₂CCl₂H, OCCIFCCIFCFH₂, OCFHCFHCCl₂F,
 OCCIFCH₂CF₃, OCFHCCl₂CF₃, OCCl₂CF₂CFH₂, OCH₂CF₂CCl₂F,
 15 OCCl₂CFHCF₂H, OCClHCCIFCF₂H, OCF₂CClHCClH₂, OCF₂CH₂CCl₂H,
 OCCIFCFHCH₃, OCF₂CCIFCCl₂H, OCCIFCH₂CFH₂, OCFHCCl₂CFH₂,
 OCCl₂CF₂CH₃, OCH₂CF₂CClH₂, OCCl₂CFHCFH₂, OCH₂CCIFCFCl₂,
 OCH₂CH₂CF₂H, OCClHCClHCF₂H, OCH₂CCl₂CF₂H, OCCIFCH₂CH₃,
 OCFHCH₂CCl₂H, OCClHCFHCClH₂, OCH₂CFHCCl₂H, OCCl₂CH₂CF₂H,
 20 OCH₂CCl₂CF₂H, CH=CF₂, CF=CF₂, OCH=CF₂, OCF=CF₂, CH=CHF,
 OCH=CHF, CF=CHF, OCF=CHF, insbesondere F, Cl, CN, CF₃, CF₂H,
 C₂F₅, C₃F₇, OCF₃, OCF₂H, OCFHCF₃, OCFHCFH₂, OCFHCF₂H,
 OCF₂CH₃, OCF₂CFH₂, OCF₂CF₂H, OCF₂CF₂CF₂H, OCF₂CF₂CFH₂,
 OCFHCF₂CF₃, OCFHCF₂CF₂H, OCF₂CF₂CF₃, OCF₂CHF₂CF₃,
 25 OCCIFCF₂CF₃.

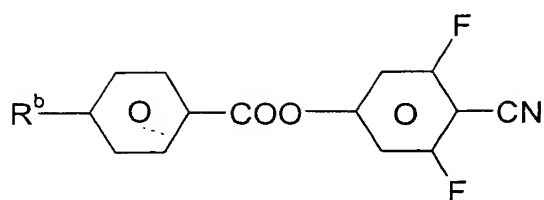
Formel B umfasst insbesondere Verbindungen der Unterformeln B-1 bis B-6,

30

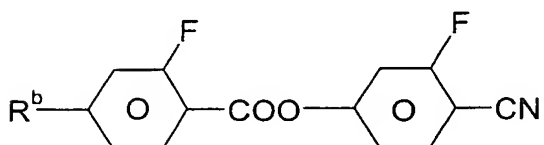


B-1

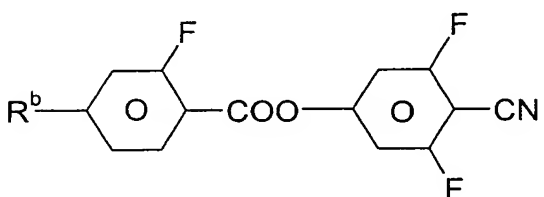
35



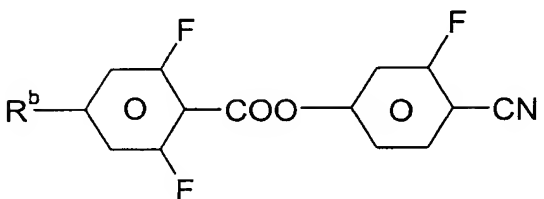
B-2



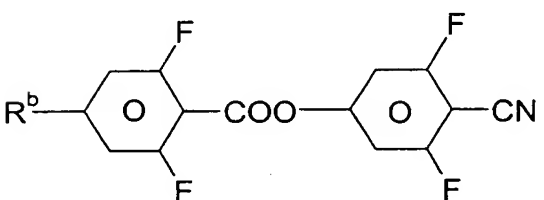
B-3



B-4



B-5



B-6

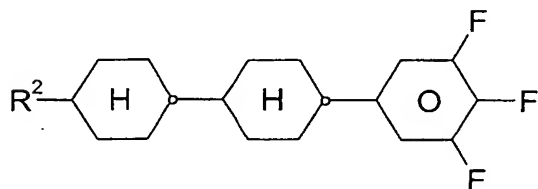
worin R^b die in Anspruch 1 angegebenen Bedeutungen besitzt.

Besonders bevorzugt sind Verbindungen, worin R^b ein geradkettiger Alkylrest mit 1-7 C-Atomen oder ein Alkenylrest mit 2-7 C-Atomen ist. Insbesondere bevorzugt sind Verbindungen der Formeln B-1, B-2 und B-4.

Die Verwendung von Verbindungen der Formeln A und B führt in den erfindungsgemäßen Flüssigkristallmischungen zu besonders niedrigen Werten der Rotationsviskosität und zu TN- und STN-Anzeigen mit einer hohen Steilheit und schnellen Schaltzeiten insbesondere bei niedrigen Temperaturen.

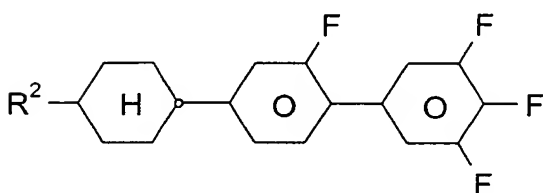
Die Komponente A bzw. die erfindungsgemäße flüssigkristalline Mischung enthält neben den Verbindungen der Formel A, zusätzlich vorzugsweise eine oder mehr 3,4,5-Trifluorphenylverbindungen ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln IIa bis IIj,

5



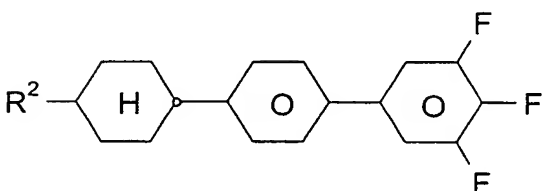
IIa

10



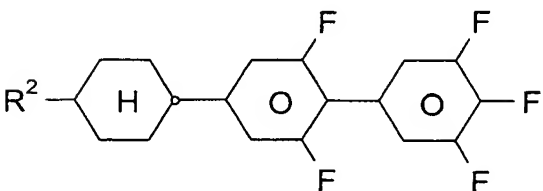
IIb

15



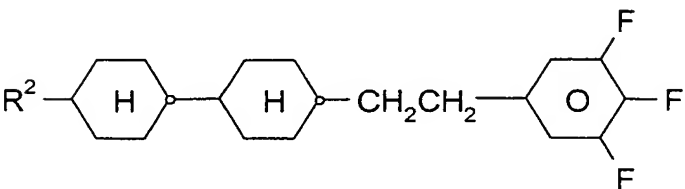
IIc

20



IIId

25

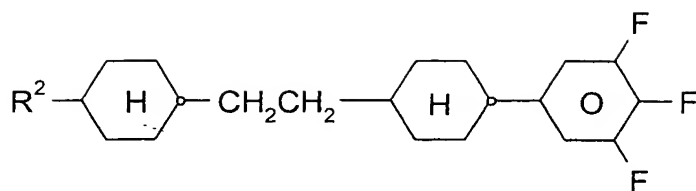


IIe

30

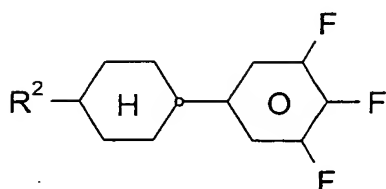
35

5



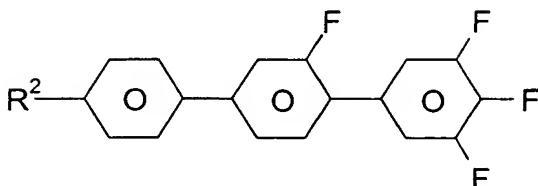
II f

10



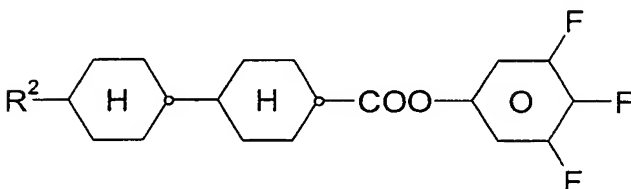
II g

15



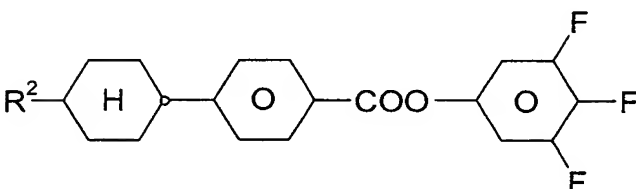
II h

20



II i


25



II j

worin

30

R^2 H, einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder CF_3 oder einen mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkylrest mit 1 bis 12 C-Atomen, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH_2 -Gruppen jeweils unabhängig voneinander durch $-O-$, $-S-$, , $-CH=CH-$, $-C\equiv C-$, $-CO-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$ oder $-O-CO-O-$ so ersetzt sein

35

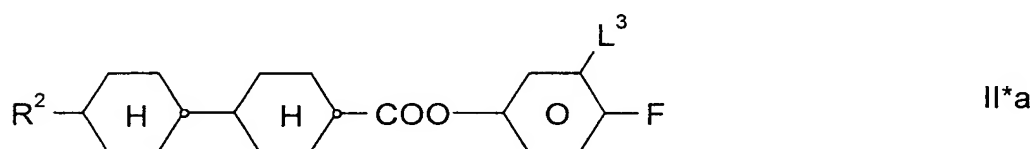
können, dass O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind,

bedeutet.

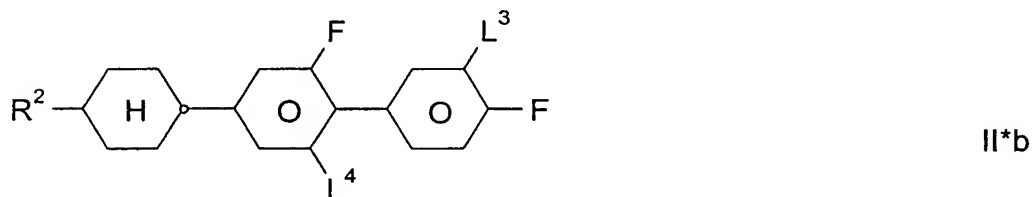
5

Das erfindungsgemäße Medium kann neben den Verbindungen der Formeln A und B zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen mit polarer Endgruppe der Formeln II*a bis II*s enthalten,

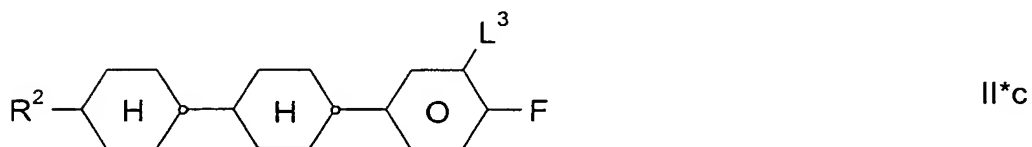
10



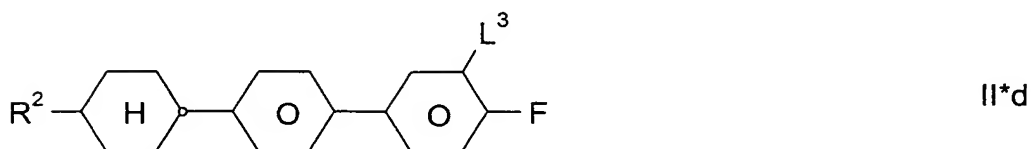
15



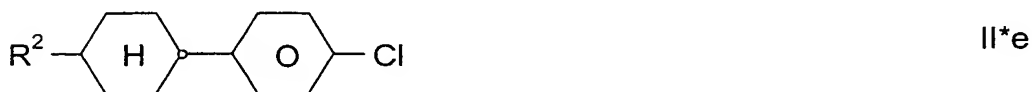
20



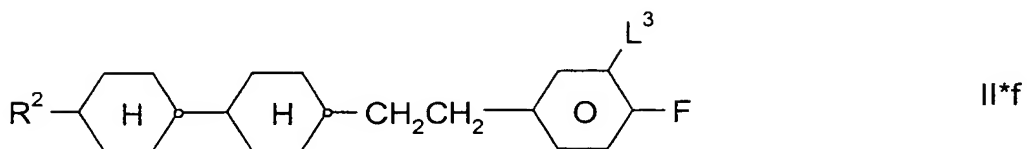
25

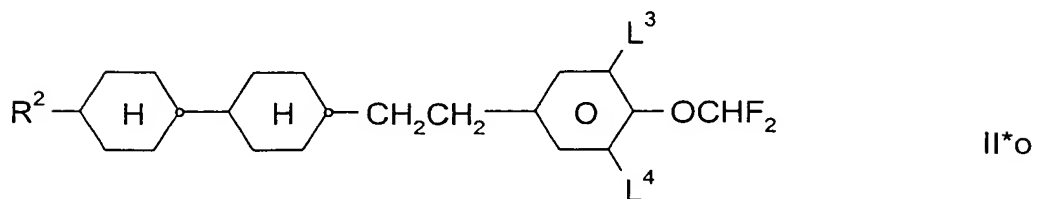
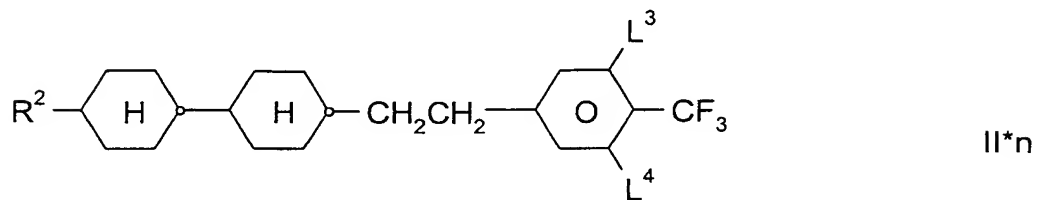
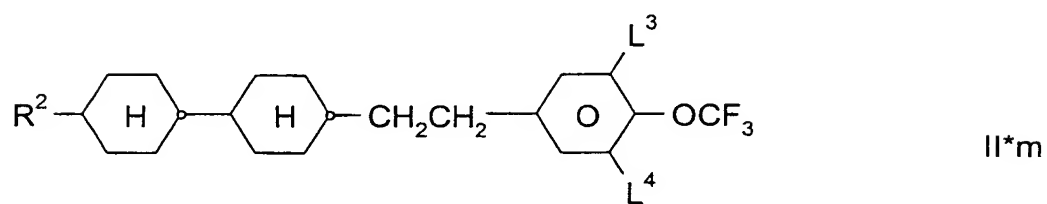
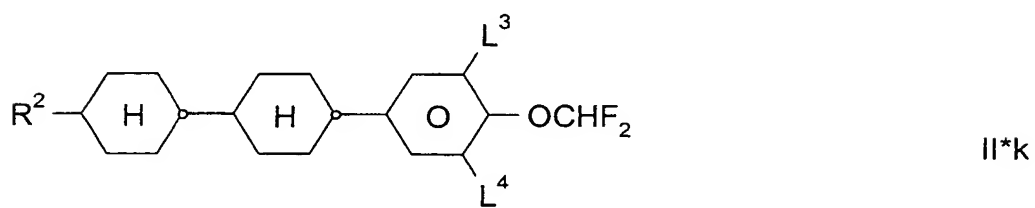
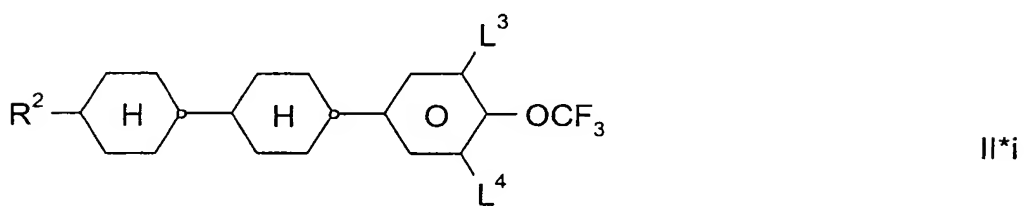
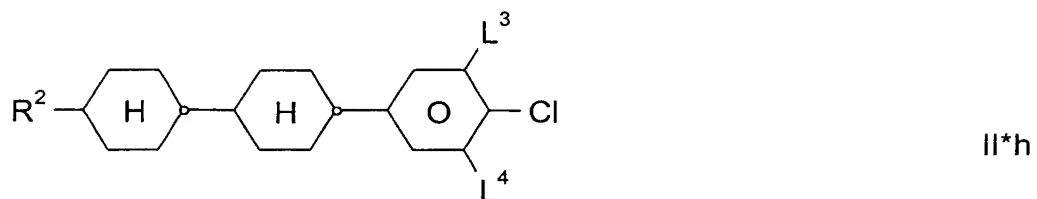
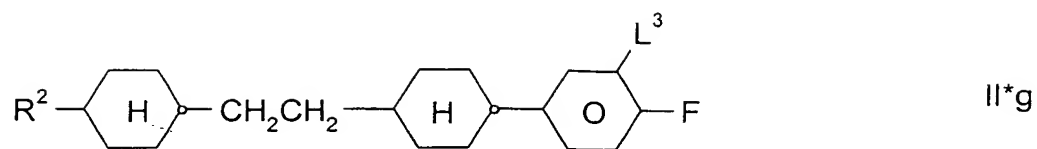


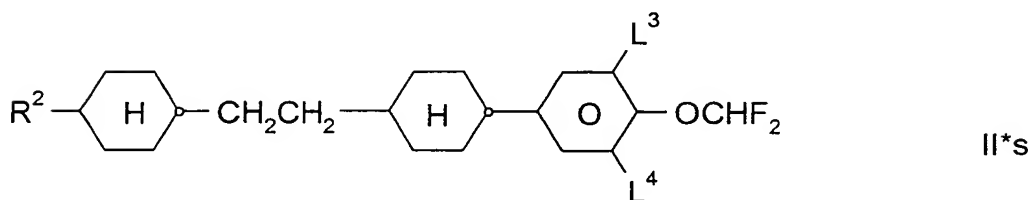
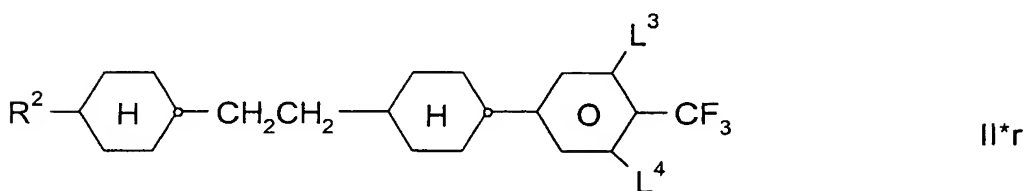
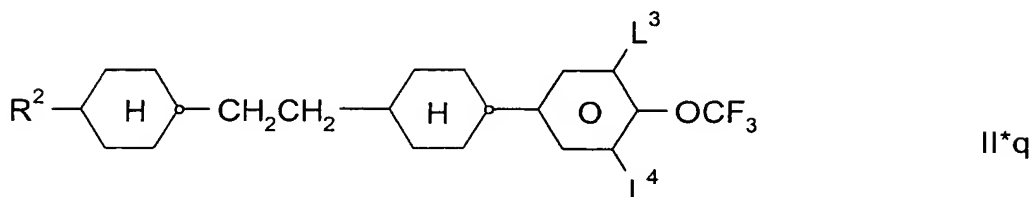
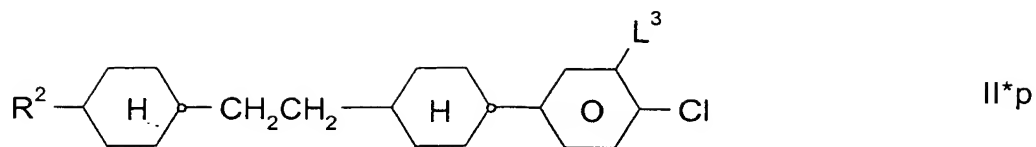
30



35







25

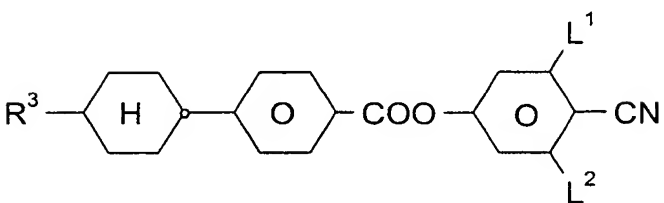
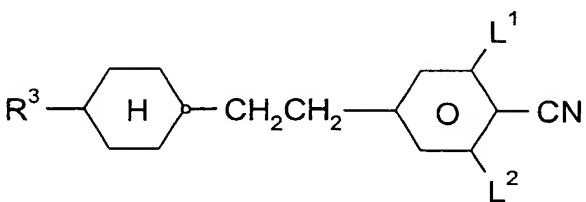
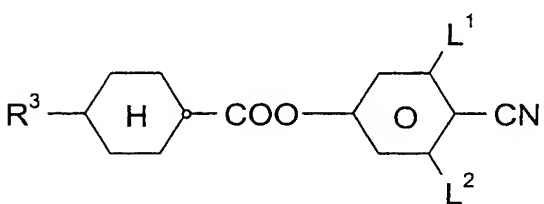
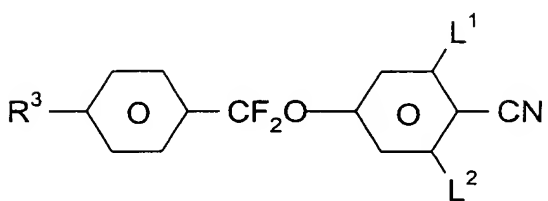
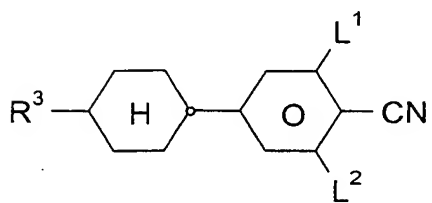
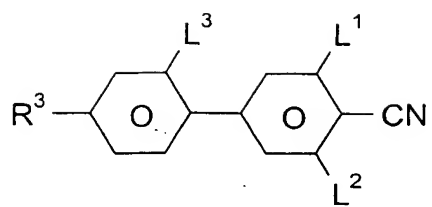
worin R^2 eine der für R^a angegebenen Bedeutungen besitzt und L^3 und L^4 jeweils unabhängig voneinander H oder F bedeuten. R^2 bedeutet in diesen Verbindungen besonders bevorzugt Alkyl, Alkenyl oder Alkoxy mit bis zu 7 C-Atomen.

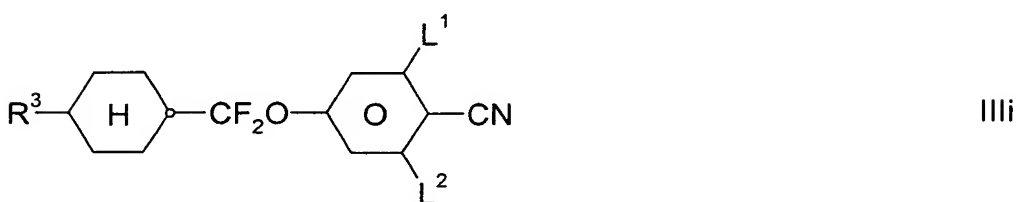
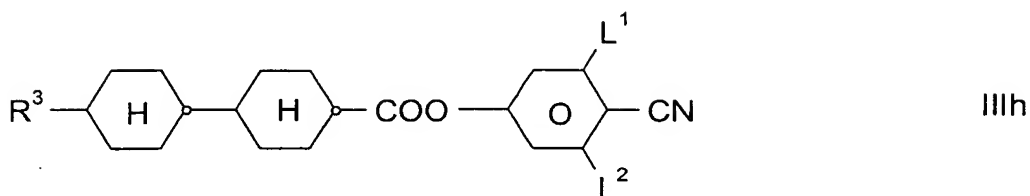
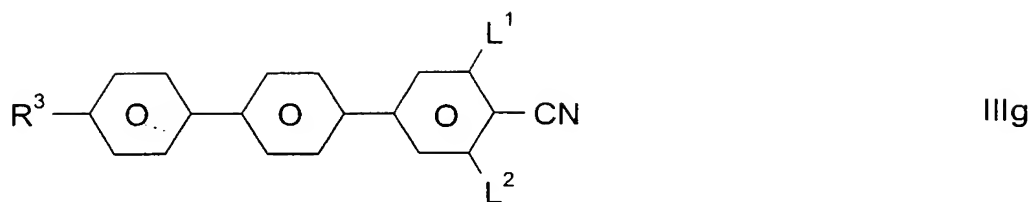
30

Besonders bevorzugt enthält das erfindungsgemäße Medium bzw. Komponente A Verbindungen der Formeln IIa, IIb, IIc, IId, IIe, II f, IIg, IIj, II*b, II*c, II*d, II*f und/oder II*i, insbesondere Verbindungen der Formeln IIa, IIb, IId, IIf, II*a und II*i.

35

Die erfindungsgemäße Mischung enthält vorzugsweise neben einer oder mehreren Verbindungen der Formel B eine oder mehrere Cyanoverbindungen der Formeln IIIa bis IIIi:





20

worin R^3 eine der für R^a angegebenen Bedeutungen besitzt und L^1 , L^2 und L^3 jeweils unabhängig voneinander H oder F bedeuten. R^3 bedeutet in diesen Verbindungen besonders bevorzugt Alkyl, Alkenyl oder Alkoxy mit bis zu 7 C-Atomen.

25

Besonders bevorzugt sind Mischungen, die eine oder mehrere Verbindungen der Formeln IIIb, IIIc und IIIf, insbesondere solche, worin L^1 und/oder L^2 F bedeuten, enthalten.

30

Weiterhin bevorzugt sind Mischungen, die eine oder mehrere Verbindungen der Formel IIIf und/oder IIIg enthalten, worin L^2 H und L^1 H oder F, insbesondere F, bedeutet.

35

Die einzelnen Verbindungen der Formeln A, B sowie der Formeln IIa-IIk, II*a-II*s und IIIa bis IIIj bzw. deren Unterformeln oder auch andere Verbindungen, die in den erfindungsgemäßen Mischungen bzw. TN- und STN-Anzeigen verwendet werden können, sind entweder bekannt, oder sie können analog zu den bekannten Verbindungen hergestellt werden.

Die Verbindungen der Formel A besitzen niedrige Viskositäten, insbesondere niedrige Rotationsviskositäten, sowie niedrige Werte für das Verhältnis der elastischen Konstanten K_{33}/K_{11} , und führen daher zu in den erfindungsgemäßen Anzeigen zu kurzen Schaltzeiten, während die Anwesenheit von Verbindungen der Formel B mit hoher dielektrischer Anisotropie, insbesondere in erhöhten Konzentrationen, eine Verringerung der Viskosität bewirkt.

Bevorzugte Flüssigkristallmischungen enthalten eine oder mehrere Verbindungen der Komponente A vorzugsweise in einem Anteil von 15 % bis 75 %, besonders bevorzugt von 20 % bis 65 %. Diese Verbindungen besitzen eine dielektrische Anisotropie von $\Delta\epsilon \geq +3$, insbesondere von $\Delta\epsilon \geq +8$, besonders bevorzugt von $\Delta\epsilon \geq +12$.

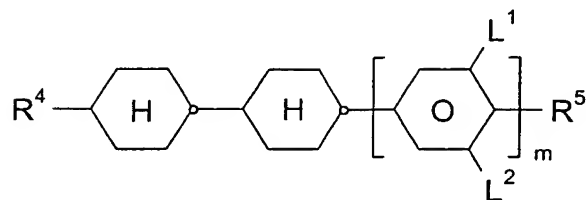
Weitere bevorzugte Mischungen enthalten

- eine oder mehrere, insbesondere zwei bis vier, Verbindungen der Formel A,
- jeweils eine, zwei oder drei Verbindungen der Formel A-2,
- eine oder mehrere, insbesondere eine oder zwei, Verbindungen der Formel B,
- eine oder mehrere, insbesondere zwei bis fünf, Verbindungen der Formel IIIa, IIIb, IIIc und/oder IIIf.

Bevorzugte Flüssigkristallmischungen enthalten eine oder mehrere Verbindungen der Komponente B, vorzugsweise 25 bis 85 %. Die Verbindungen der Gruppe B zeichnen sich insbesondere durch ihre niedrigen Werte für die Rotationsviskosität γ_1 aus.

Die Komponente B enthält vorzugsweise eine oder mehrere Verbindungen der Formel IV,

5



IV

10

worin

○

m 0 oder 1,

15

R^4 eine Alkenylgruppe mit 2 bis 7 C-Atomen,

R^5 eine der für R^a angegebenen Bedeutungen, oder falls $m = 1$ ist, auch F, Cl, CF_3 , OCF_3 bedeutet,

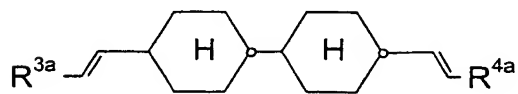
20

L^1 und L^2 jeweils unabhängig voneinander H oder F

bedeuten.

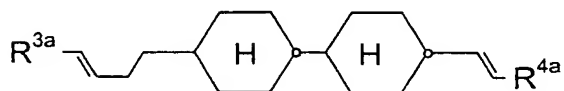
○ 25

Besonders bevorzugte Verbindungen der Formel IV sind solche, worin R^4 Alkenyl mit 2 bis 7 C-Atomen bedeuten, insbesondere solche der folgenden Formeln



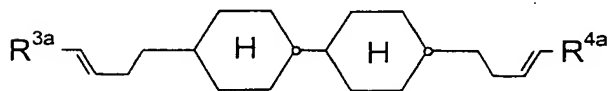
IV-1

30

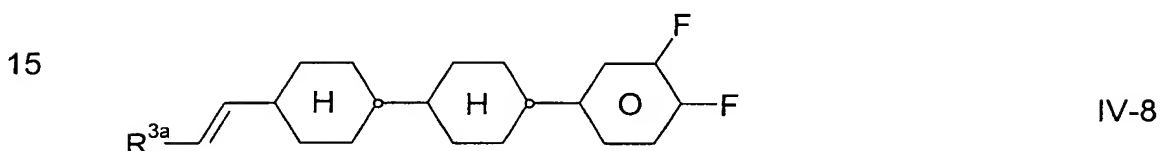
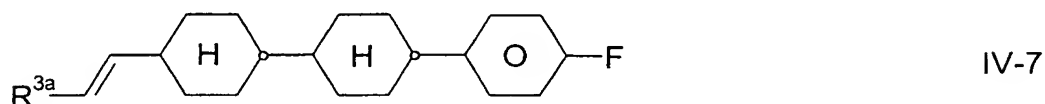
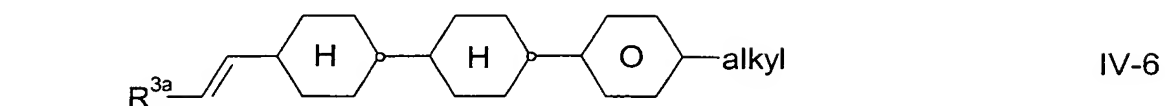
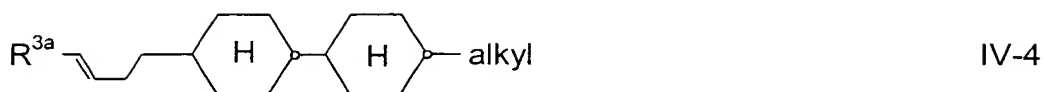


IV-2

35



IV-3

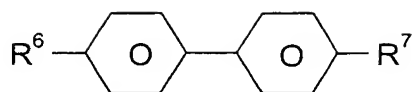


25
 worin R^{3a} und R^{4a} jeweils unabhängig voneinander H, CH_3 , C_2H_5 oder $n-C_3H_7$ und alkyl eine Alkylgruppe mit 1 bis 7 C-Atomen bedeuten.

30
 Besonders bevorzugt sind erfindungsgemäße TN- und STN-Anzeigen, worin die Flüssigkristallmischung mindestens eine Verbindung der Formel IV-1 und/oder IV-3 enthält, in denen R^{3a} und R^{4a} jeweils dieselbe Bedeutung aufweisen, sowie Anzeigen, worin die Flüssigkristallmischung mindestens eine Verbindung der Formel IV-5 enthält.

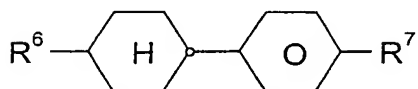
35
 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform enthalten die erfindungsgemäßen Mischungen eine oder mehrere Verbindungen der Formel IV-6.

Die Komponente B enthält weiterhin vorzugsweise Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus den Zweiringverbindungen der Formeln V-1 bis V-9,

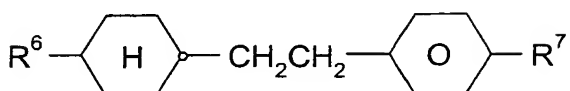


V-1

5

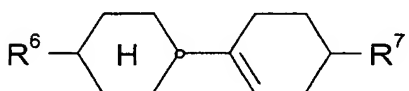


V-2



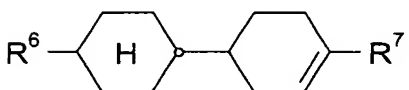
V-3

10

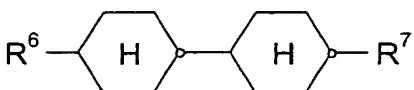


V-4

15

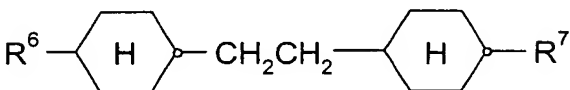


V-5

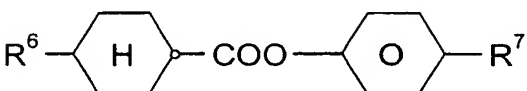


V-6

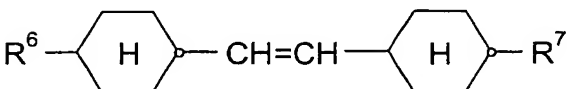
20



V-7



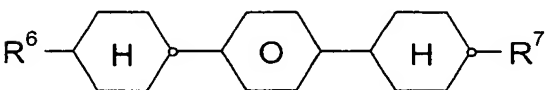
V-8



V-9

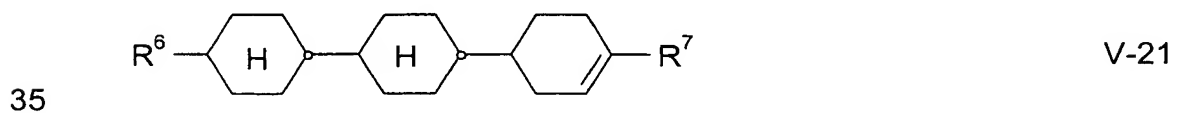
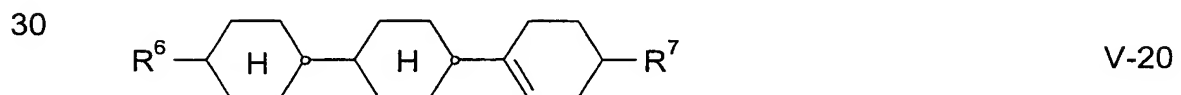
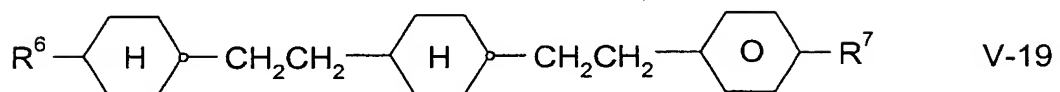
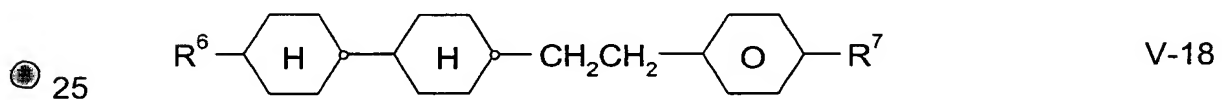
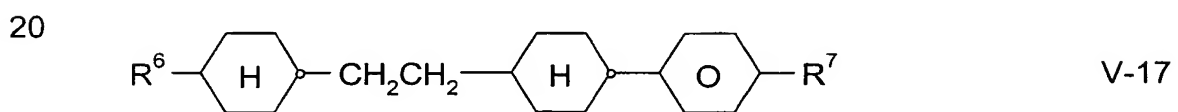
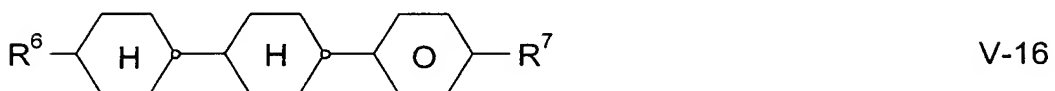
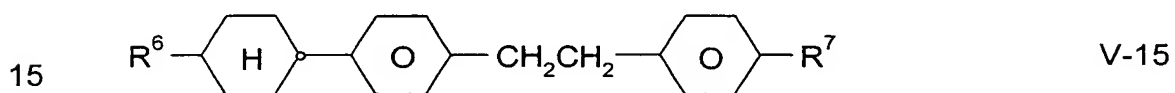
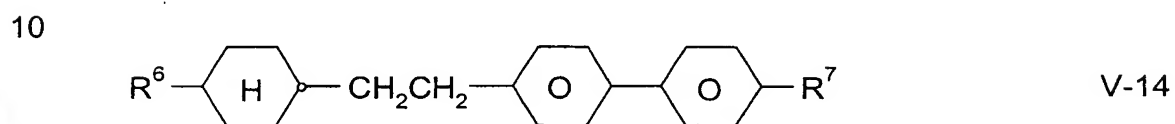
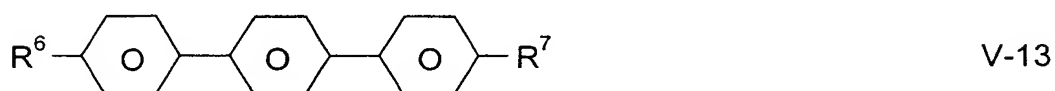
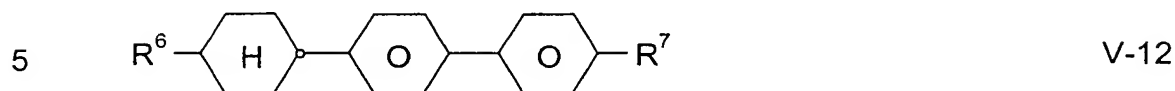
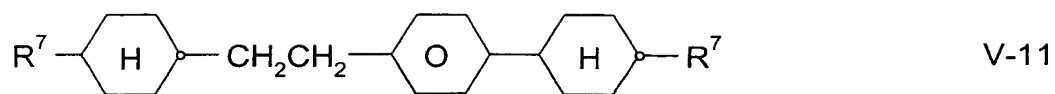
30

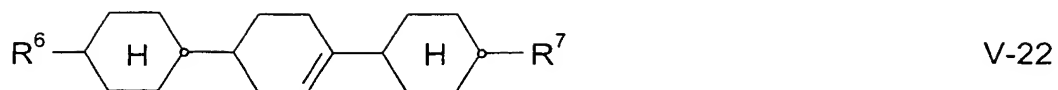
und/oder eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus den Dreiringverbindungen der Formeln V-10 bis V-27,



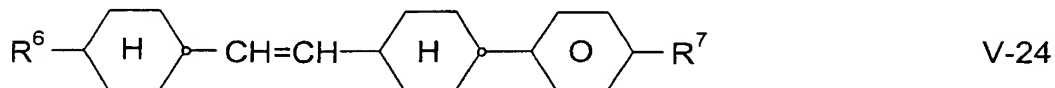
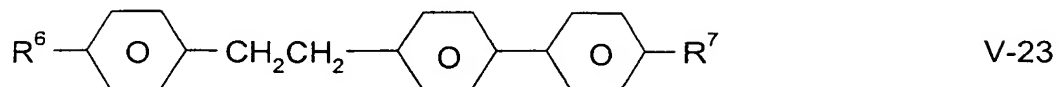
35

V-10

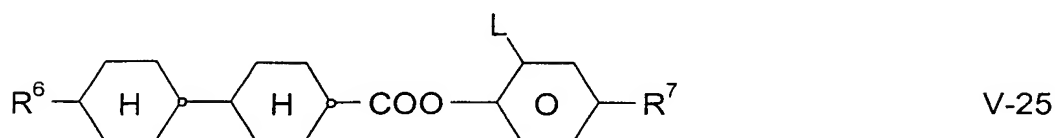




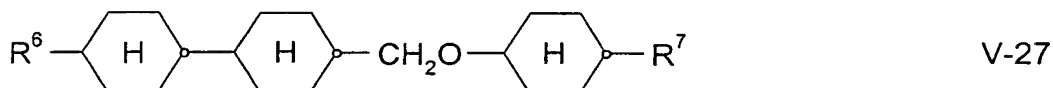
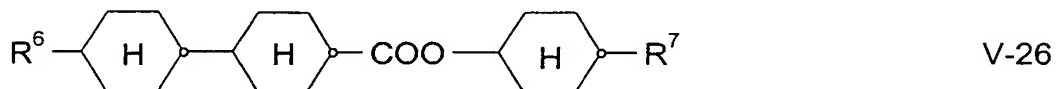
5



10



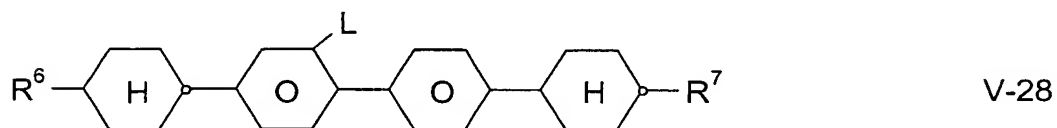
15



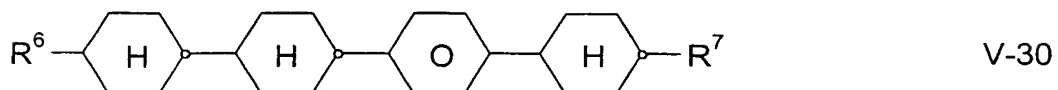
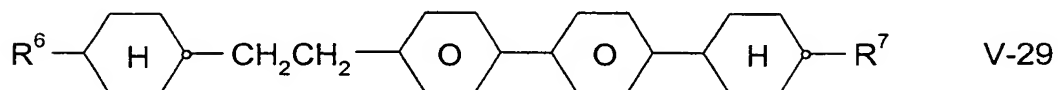
20

und/oder eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus den Vierringverbindungen der Formeln V-28 bis V-34,

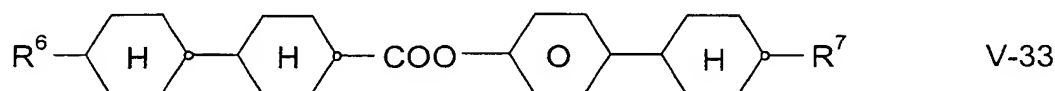
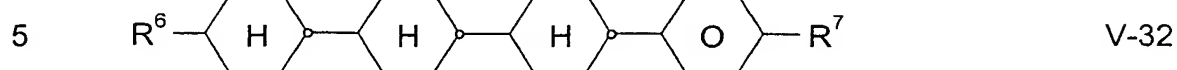
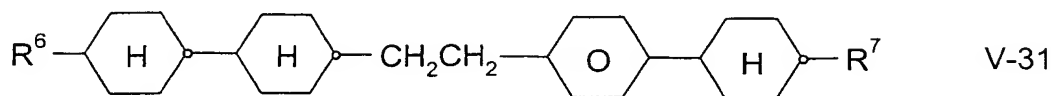
25



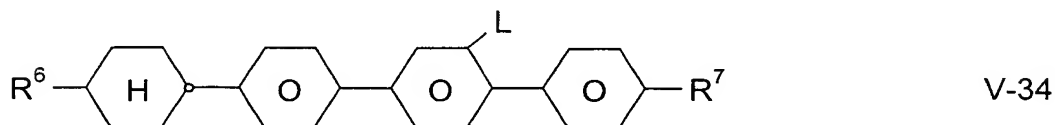
30



35



10



15

worin R^6 und R^7 die für R^a in Anspruch 1 angegebenen Bedeutungen haben, L H oder F bedeutet.

20

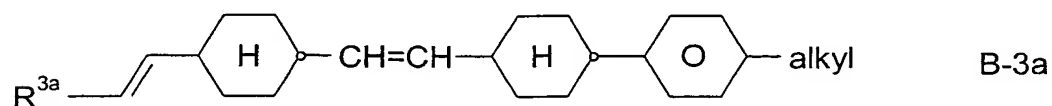
Besonders bevorzugt sind Verbindungen der Formeln V-25 bis V-34, worin R^6 Alkyl und R^7 Alkyl oder Alkoxy, insbesondere Alkoxy, jeweils mit 1 bis 7 C-Atomen, bedeutet. Ferner bevorzugt sind Verbindungen der Formel V-25, V-28 und V-34, worin L F bedeutet.

25

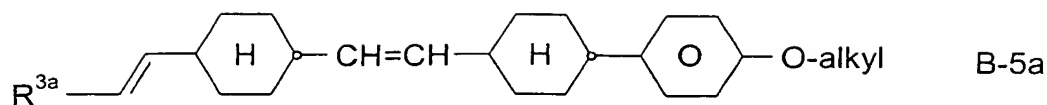
R^6 und R^7 in den Verbindungen der Formeln V-1 bis V-34 bedeuten besonders bevorzugt geradkettiges Alkyl oder Alkoxy mit 1 bis 12 C-Atomen.

30

Besonders bevorzugt sind erfindungsgemäße Mischungen, die eine oder mehrere Verbindungen der Formel B-3a und/oder B-5a



35



5 enthalten. Vorzugsweise enthalten die Mischungen 2-25 Gew.%, insbesondere 2-15 Gew.% an Verbindungen der Formel B-5a.

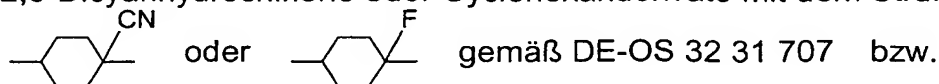
10 Die flüssigkristallinen Mischungen enthalten gegebenenfalls eine optisch aktive Komponente C in einer Menge, dass das Verhältnis zwischen Schichtdicke (Abstand der Trägerplatten) und natürlicher Ganghöhe der chiralen nematischen Flüssigkristallmischung größer 0,2 ist. Für die Komponente stehen dem Fachmann eine Vielzahl, zum Teil kommerziell erhältlicher, chiraler Dotierstoffe zur Verfügung z.B. wie Cholesterylnonanoat, S-811, S-1011, S-2011 der Merck KGaA, Darmstadt und CB15 (BDH, Poole, UK). Die Wahl der Dotierstoffe ist an sich nicht kritisch.

15 Der Anteil der Verbindungen der Komponente C beträgt vorzugsweise 0 bis 10 %, insbesondere 0 bis 5 %, besonders bevorzugt 0 bis 3 %.

20 Die erfindungsgemäßen Mischungen können auch gegebenenfalls bis zu 20 % einer oder mehrerer Verbindungen mit einer dielektrischen Anisotropie von weniger als -2 (Komponente D) enthalten.

25 Falls die Mischungen Verbindungen der Komponente D enthalten, so sind dies vorzugsweise eine oder mehrere Verbindungen mit dem Strukturelement 2,3-Difluor-1,4-phenylen, z.B. Verbindungen gemäß DE-OS 38 07 801, 38 07 861, 38 07 863, 38 07 864 oder 38 07 908. Besonders bevorzugt sind Tolane mit diesem Strukturelement gemäß der Internationalen Patentanmeldung PCT/DE 88/00133.

30 Weitere bekannte Verbindungen der Komponente D sind z.B. Derivate der 2,3-Dicyanhydrochinone oder Cyclohexanderivate mit dem Strukturelement



35 DE-OS 34 07 013.

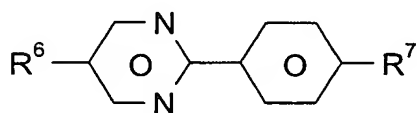
Vorzugsweise enthalten die erfindungsgemäßen Flüssigkristallanzeigen keine Verbindungen der Komponente D.

Der Ausdruck "Alkenyl" in der Bedeutung von R^a , R^b , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 und R^7 umfasst geradkettige und verzweigte Alkenylgruppen, insbesondere die geradkettigen Gruppen. Besonders bevorzugte Alkenylgruppen sind C_2 - C_7 -1E-Alkenyl, C_4 - C_7 -3E-Alkenyl, C_5 - C_7 -4-Alkenyl, C_6 - C_7 -5-Alkenyl, und C_7 -6-Alkenyl, insbesondere C_2 - C_7 -1E-Alkenyl, C_4 - C_7 -3E-Alkenyl und C_5 - C_7 -4-Alkenyl.

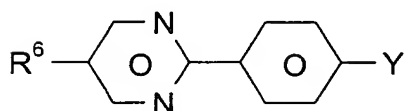
Beispiele bevorzugter Alkenylgruppen sind Vinyl, 1E-Propenyl, 1E-Butenyl, 1E-Pentenyl, 1E-Hexenyl, 1E-Heptenyl, 3-Butenyl, 3E-Pentenyl, 3E-Hexenyl, 3E-Heptenyl, 4-Pentenyl, 4Z-Hexenyl, 4E-Hexenyl, 4Z-Heptenyl, 5-Hexenyl, 6-Heptenyl und dergleichen. Gruppen mit bis zu 5 Kohlenstoffatomen sind im allgemeinen bevorzugt.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen beziehen sich auf erfindungsgemäßen Flüssigkristallmischungen, welche

- zusätzlich eine oder mehrere, besonders bevorzugt eine, zwei oder drei, heterocyclische Verbindungen der Formel Va und/oder Vb enthalten,



Va



Vb

worin

R^6 und R^7 die oben angegebenen Bedeutungen besitzen

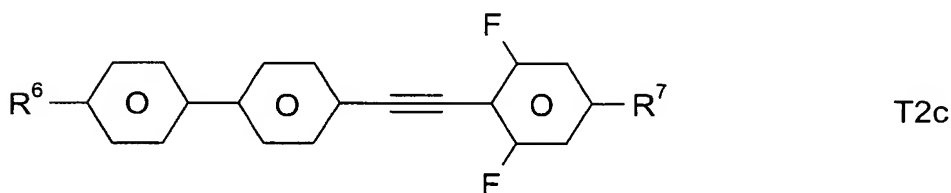
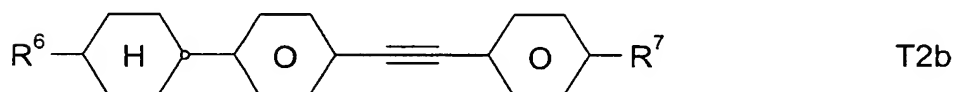
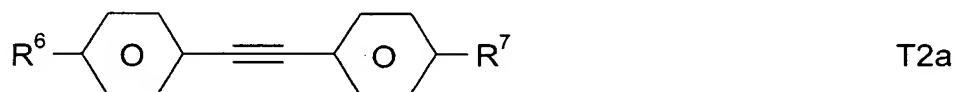
und

Y F, Cl oder OCF_3

bedeuten,

- 5 - der Anteil der Verbindungen aus der Gruppe enthaltend Va und Vb ist vorzugsweise 2 bis 35 %, insbesondere 5 bis 20 %, zusätzlich eine oder mehrere, besonders bevorzugt eine, zwei oder

10 drei, Tolan-Verbindungen der Formeln T2a, T2b und/oder T2c enthalten,



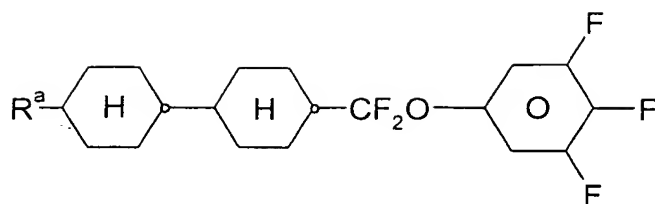
worin R^6 und R^7 die oben angegebene Bedeutung besitzen.

Der Anteil der Verbindungen aus der Gruppe enthaltend T2a, T2b und/oder T2c ist vorzugsweise 2 bis 20 %, insbesondere 4 bis 12 %.

Vorzugsweise enthält die erfindungsgemäße Mischung zwei oder drei Verbindungen der Formeln T2a und/oder T2b.

In besonders bevorzugten Ausführungsformen enthalten die Mischungen

- mindestens eine Verbindung der Formel A-2



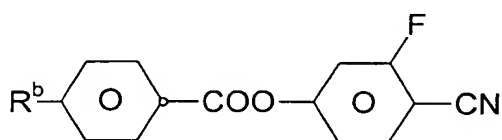
A-2

5

und

mindestens eine Verbindung der Formel B-1

10



B-1

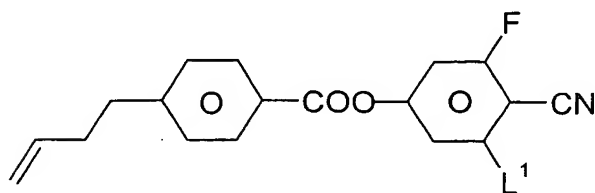
15

- mindestens eine Verbindung der Formel IIj;
- mindestens eine Tolan-Verbindung der Formel T2c;
- mindestens zwei, insbesondere drei Verbindungen der Formel A;
- mindestens zwei, insbesondere drei Verbindungen der Formel B;
- mindestens eine Verbindung der Formel T2a und mindestens eine Verbindung der Formel T2b;
- mindestens eine Verbindung der Formel VI,

20

25

30

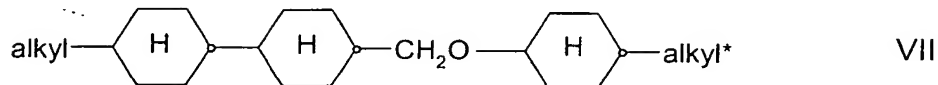


VI

worin L¹ H oder F bedeutet;

35

- mindestens eine Verbindung der Formel VII



worin alkyl bzw. alkyl* jeweils unabhängig voneinander eine Alkylgruppe mit 1 bis 7 C-Atomen bedeutet.

- 10
- mindestens 2 bis 30 Gew. % vorzugsweise 2 – 25 Gew. %, insbesondere 3 bis 15 Gew. % an Verbindungen der Formel VII
- 15
- mindestens 2,5 Gew.% der Verbindungen der Formel IV-5;
 - 5-30 Gew.%, der vorzugsweise 10-25 Gew.%, der Verbindungen der Formel A;
 - 5-30 Gew.%, vorzugsweise 5-20 Gew.%, der Verbindungen der Formel B;
- 20
- mindestens drei Homologe der Verbindungen der Formel A, vorzugsweise bedeutet R^a dann C_2H_5 , $n-C_3H_7$ und $n-C_5H_{11}$.

Weitere besonders bevorzugte Ausführungsformen beziehen sich auf Flüssigkristallmischungen, die

- 25
- insgesamt drei bis sechs Verbindungen der Formeln A und B enthalten, wobei der Anteil dieser Verbindungen an der gesamten Mischung 25 bis 65 %, insbesondere 30 bis 55 %, beträgt,
- 30
- mehr als 20 % an Verbindungen mit positiver dielektrischer Anisotropie, insbesondere mit $\Delta\epsilon \geq +12$, enthalten,

Die erfindungsgemäßen Mischungen zeichnen sich insbesondere beim Einsatz in TN- und STN-Anzeigen mit hohen Schichtdicken durch sehr

35

niedrige Summenschaltzeiten aus ($t_{ges} = t_{on} + t_{off}$).

Die in den erfindungsgemäßen TN- und STN-Zellen verwendeten Flüssigkristallmischungen sind dielektrisch positiv mit $\Delta\epsilon \geq 1$. Besonders bevorzugt sind Flüssigkristallmischungen mit $\Delta\epsilon \geq 3$, insbesondere mit $\Delta\epsilon \geq 5$.


- 5 Die erfindungsgemäßen Flüssigkristallmischungen weisen günstige Werte für die Schwellenspannung $V_{10/0/20}$ und für die Rotationsviskosität γ_1 auf. Ist der Wert für den optischen Wegunterschied $d \cdot \Delta n$ vorgegeben, wird der Wert für die Schichtdicke d durch die optische Anisotropie Δn bestimmt. Insbesondere bei relativ hohen Werten für $d \cdot \Delta n$ ist i.a. die Verwendung
- 10 erfindungsgemäßer Flüssigkristallmischungen mit einem relativ hohen Wert für die optische Anisotropie bevorzugt, da dann der Wert für d relativ klein gewählt werden kann, was zu günstigeren Werten für die Schaltzeiten führt. Aber auch solche erfindungsgemäßen Flüssigkristallanzeigen, die erfindungsgemäße Flüssigkristallmischungen mit kleineren Werten für
- 15 Δn enthalten, sind durch vorteilhafte Werte für die Schaltzeiten gekennzeichnet.


- Die erfindungsgemäßen Flüssigkristallmischungen sind weiter durch vorteilhafte Werte für die Steilheit der elektrooptischen Kennlinie gekennzeichnet, und können insbesondere bei Temperaturen über 20 °C mit
- 20 hohen Multiplexraten betrieben werden. Darüber hinaus weisen die erfindungsgemäßen Flüssigkristallmischungen eine hohe Stabilität und günstige Werte für den elektrischen Widerstand und die Frequenzabhängigkeit der Schwellenspannung auf. Die erfindungsgemäßen Flüssigkristallanzeigen weisen einen großen Arbeitstemperaturbereich und eine gute Winkelabhängigkeit des Kontrastes auf.
- 25

- Der Aufbau der erfindungsgemäßen Flüssigkristall-Anzeigeelemente aus Polarisatoren, Elektrodengrundplatten und Elektroden mit einer solchen
- 30 Oberflächenbehandlung, dass die Vorzugsorientierung (Direktor) der jeweils daran angrenzenden Flüssigkristall-Moleküle von der einen zur anderen Elektrode gewöhnlich um betragsmäßig 160° bis 720° gegeneinander verdreht ist, entspricht der für derartige Anzeigeelemente üblichen Bauweise. Dabei ist der Begriff der üblichen Bauweise hier weit gefasst und
- 35 umfasst auch alle Abwandlungen und Modifikationen der TN- und STN-

Zelle, insbesondere auch Matrix-Anzeigeelemente sowie die zusätzliche Magnete enthaltenden Anzeigeelemente.

5 Der Oberflächentiltwinkel an den beiden Trägerplatten kann gleich oder verschieden sein. Gleiche Tiltwinkel sind bevorzugt. Bevorzugte TN-Anzeigen weisen Anstellwinkel zwischen der Längsachse der Moleküle an der Oberfläche der Trägerplatten und den Trägerplatten von 0° bis 7°, vorzugsweise 0,01° bis 5°, insbesondere 0,1 bis 2° auf. In den STN-Anzeigen ist der Anstellwinkel bei 1° bis 30°, vorzugsweise bei 1° bis 12°
10 und insbesondere bei 3° bis 10°.

 Der Verdrillungswinkel der TN-Mischung in der Zelle liegt dem Betrag nach zwischen 22,5° und 170°, vorzugsweise zwischen 45° und 130° und insbesondere zwischen 80° und 115°. Der Verdrillungswinkel der STN-Mischung in der Zelle von Orientierungsschicht zu Orientierungsschicht liegt dem Betrag nach zwischen 100° und 600°, vorzugsweise zwischen 170° und 300° und insbesondere zwischen 180° und 270°.
15

20 Die Herstellung der erfindungsgemäß verwendbaren Flüssigkristallmischungen erfolgt in an sich üblicher Weise. In der Regel wird die gewünschte Menge der in geringerer Menge verwendeten Komponenten in der den Hauptbestandteil ausmachenden Komponenten gelöst, zweckmäßig bei erhöhter Temperatur. Es ist auch möglich, Lösungen der
 Komponenten in einem organischen Lösungsmittel, z.B. in Aceton, Chloroform oder Methanol, zu mischen und das Lösungsmittel nach
25 Durchmischung wieder zu entfernen, beispielsweise durch Destillation.

30 Die Dielektrika können auch weitere, dem Fachmann bekannte und in der Literatur beschriebene Zusätze enthalten. Beispielsweise können 0-15 % pleochroitische Farbstoffe, Stabilisatoren, Antioxidantien, UV-Absorber, etc., zugesetzt werden. Insbesondere geeignet ist als UV-Absorber ein Benzotriazol-Derivat, wie z.B. Tinurin® von der Firma Ciba-Geigy.

35 In der vorliegenden Anmeldung und in den folgenden Beispielen sind die Strukturen der Flüssigkristallverbindungen durch Acronyme angegeben, wobei die Transformation in chemische Formeln gemäß folgender Tabel-

len A und B erfolgt. Alle Reste C_nH_{2n+1} und C_mH_{2m+1} sind geradkettige Alkylreste mit n bzw. m C-Atomen. Die Alkenylreste weisen die trans-Konfiguration auf. Die Codierung gemäß Tabelle B versteht sich von selbst. In Tabelle A ist nur das Acronym für den Grundkörper angegeben.

5

Im Einzelfall folgt getrennt vom Acronym für den Grundkörper mit einem Strich der in der untenstehenden Tabelle angegebene Code für die Substituenten R^1 , R^2 , L^1 , L^2 und L^3 .

10

Die TN- und STN-Displays enthalten vorzugsweise flüssigkristalline Mischungen, die sich aus ein oder mehreren Verbindungen aus den Tabellen A und B zusammensetzen.

15

20

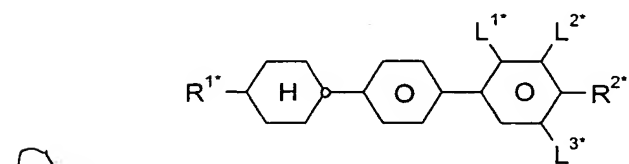
25

30

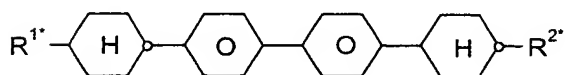
35

| | Code für R^{1*}, R^{2*}, R^{1*} L^{1*}, L^{2*}, L^{3*} | | R^{2*} | L^{1*} | L^{2*} | L^{3*} |
|----|---|----------------------|----------------------|----------|----------|----------|
| 5 | nm | C_nH_{2n+1} | C_mH_{2m+1} | H | H | H |
| | nOm | OC_nH_{2n+1} | C_mH_{2m+1} | H | H | H |
| | nO.m | C_nH_{2n+1} | OC_mH_{2m+1} | H | H | H |
| | n | C_nH_{2n+1} | CN | H | H | H |
| | nN.F | C_nH_{2n+1} | CN | H | H | F |
| 10 | nN.F.F | C_nH_{2n+1} | CN | H | F | F |
| | nF | C_nH_{2n+1} | F | H | H | H |
| | nOF | OC_nH_{2n+1} | F | H | H | H |
| | nF.F | C_nH_{2n+1} | F | H | H | F |
| | nmF | C_nH_{2n+1} | C_mH_{2m+1} | F | H | H |
| 15 | nOCF ₃ | C_nH_{2n+1} | OCF ₃ | H | H | H |
| | n-Vm | C_nH_{2n+1} | $-CH=CH-C_mH_{2m+1}$ | H | H | H |
| | nV-Vm | $C_nH_{2n+1}-CH=CH-$ | $-CH=CH-C_mH_{2m+1}$ | H | H | H |

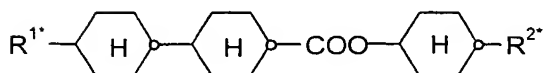
Tabelle A: ($L^{1*}, L^{2*}, L^{3*} = H$ oder F)



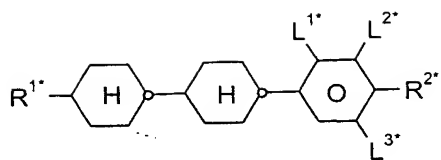
BCH



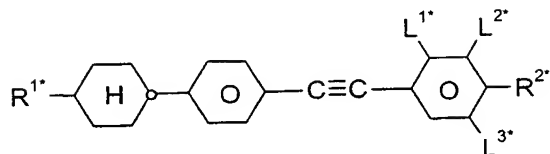
CBC



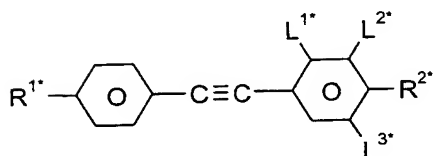
CH

**CCP**

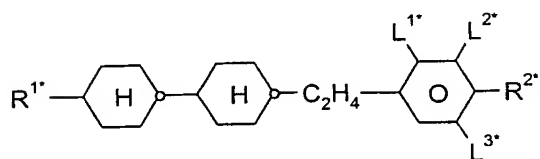
5

**CPTP**

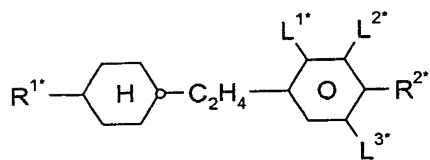
10

**PTP**

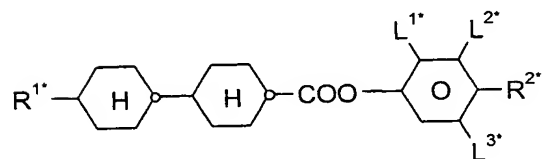
15

**ECCP**

20

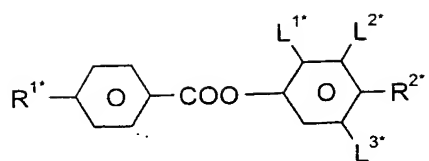
**EPCH**

25

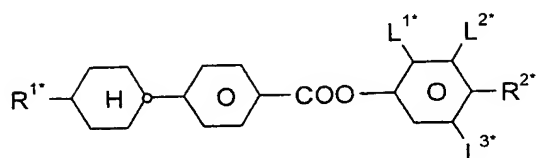
**CP**

30

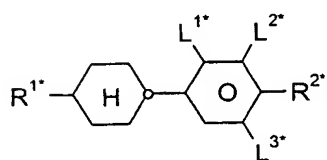
35



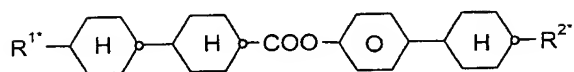
5

ME

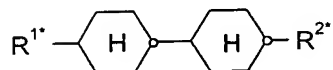
10

HP

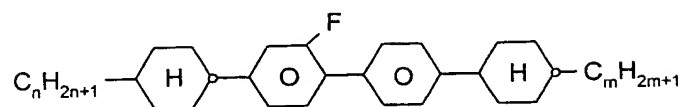
15

PCH

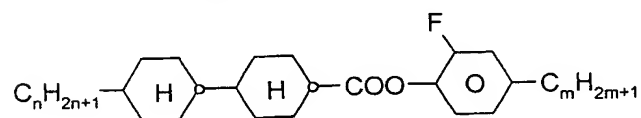
20

CCPC

25

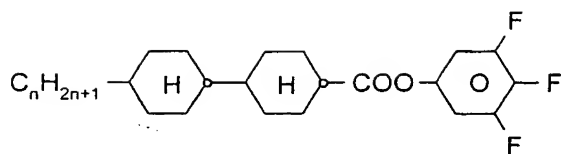
CCH**Tabelle B:**

30

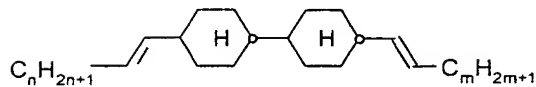
CBC-nmF

35

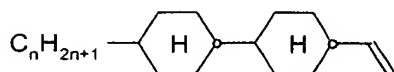
CP-nmF



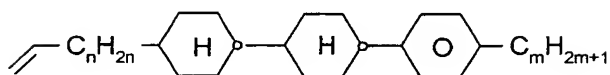
5

CCZU-n-F

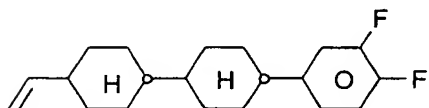
10

CC-nV-Vm**CC-n-V**

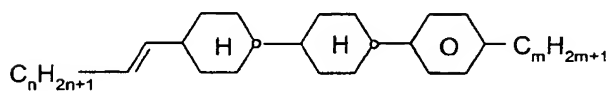
15

**CCP-Vn-m**

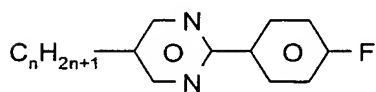
20

**CCG-V-F**

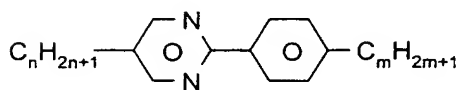
25

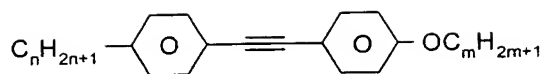
**CCP-nV-m**

30

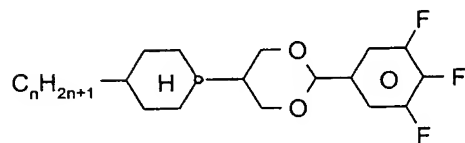
**PYP-nF**

35

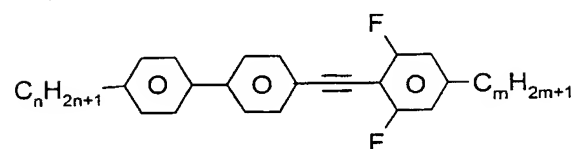
**PYP-nm**

**PTP-nOm**

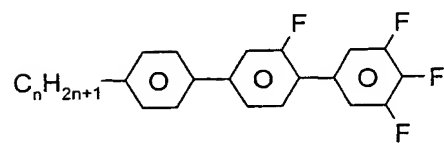
5

**CDU-n-F**

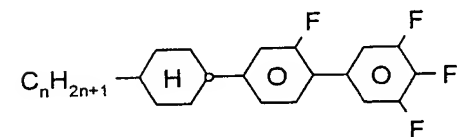
10

**PPTUI-n-m**

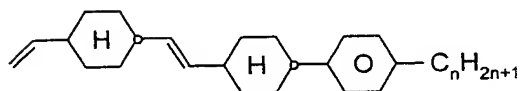
15

**PGU-n-F**

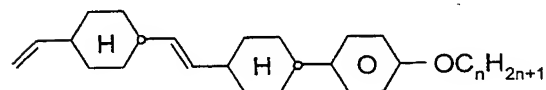
20

**CGU-n-F**

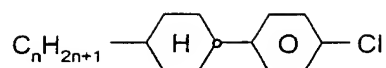
25

**CVCP-V-n**

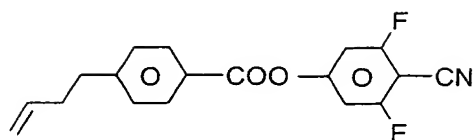
30

**CVCP-V-On**

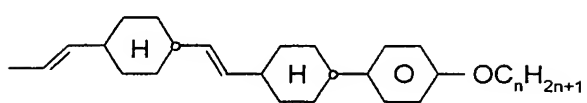
35

**PCH-nCl**

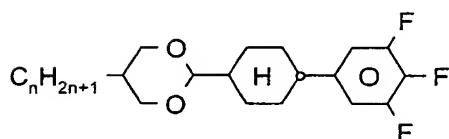
5

**PZU-V2-N**

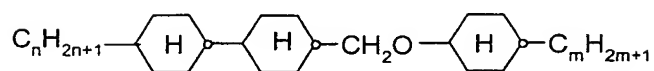
10

**CVCP-1V-On**

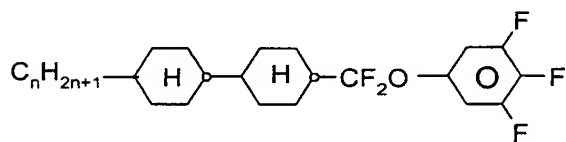
15

**DCU-n-F**

20

**CCOC-n-m**

25

**CCQU-n-F**

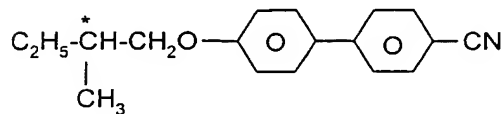
30

35

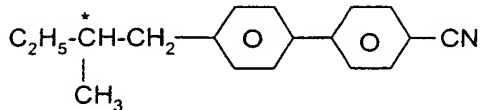
Tabelle C

In der Tabelle C werden Dotierstoffe genannt, die üblicherweise in den erfindungsgemäßen Mischungen eingesetzt werden.

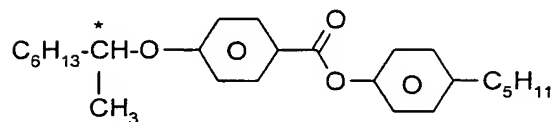
5



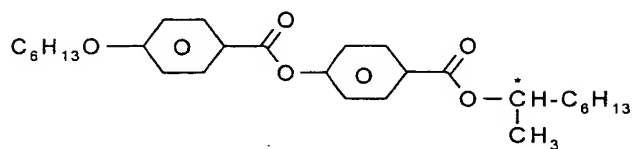
10

C 15

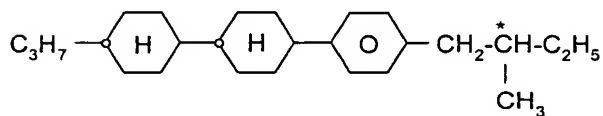
15

CB 15

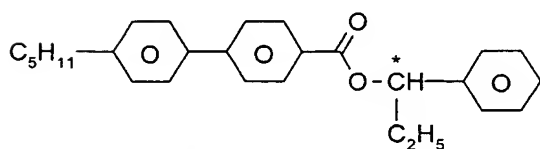
20

CM 21

25

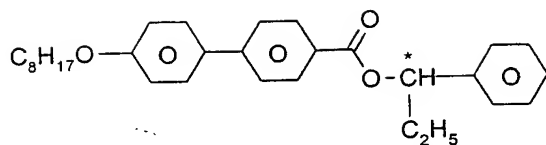
R/S-811

30

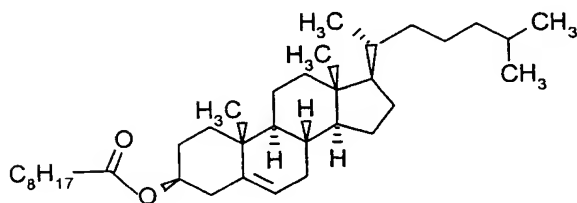
CM 44

35

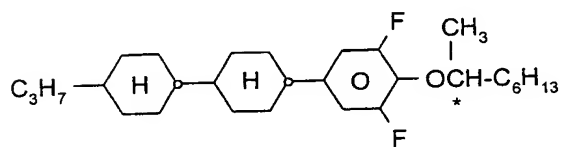
CM 45

**CM 47**

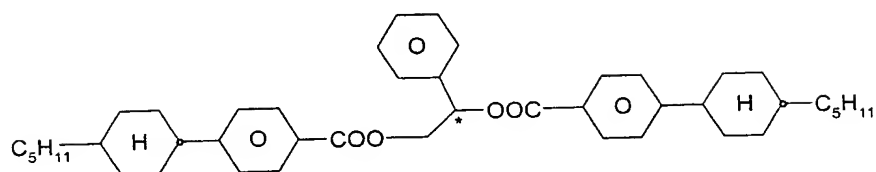
5

**CN**

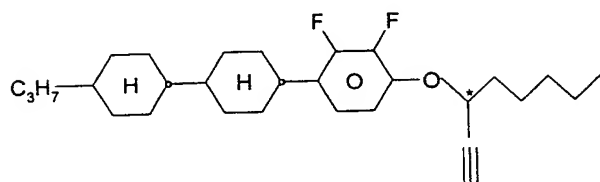
10

**R/S-2011**

15

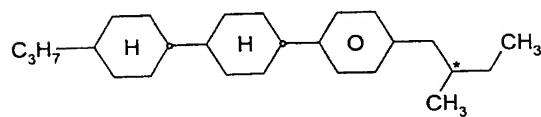
**R/S-1011**

20

**R/S-3011**

25

30

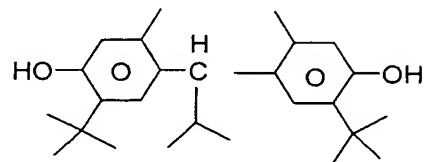
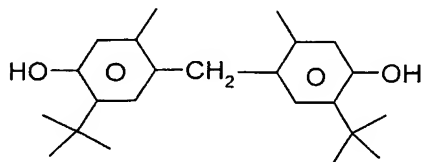


35

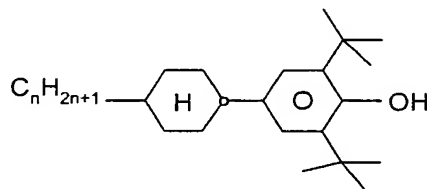
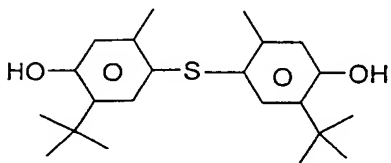
Tabelle D

Stabilisatoren, die beispielsweise den erfindungsgemäßen Mischungen zugesetzt werden können, werden nachfolgend genannt.

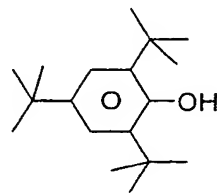
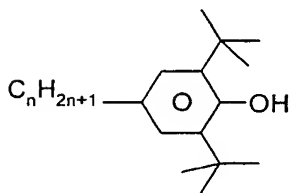
5



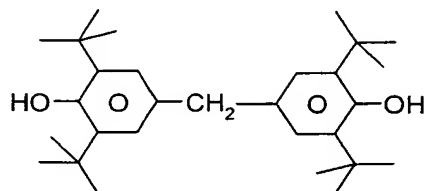
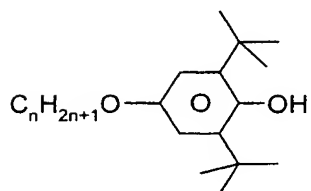
10



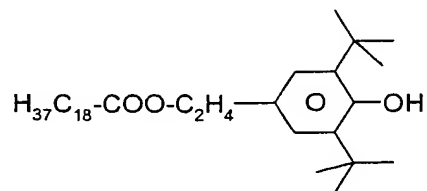
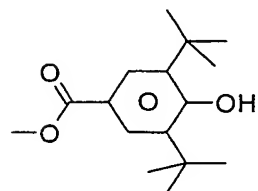
15



20

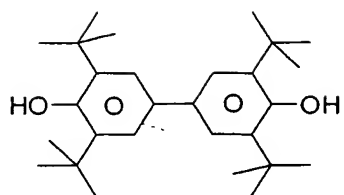


25

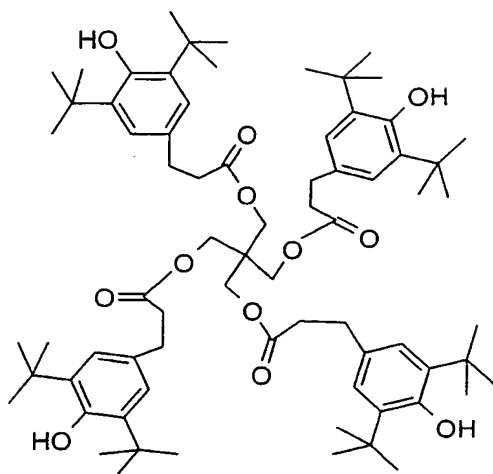


30

35

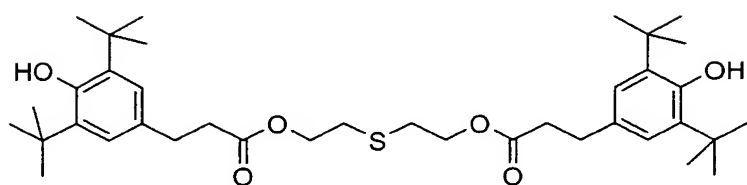


5

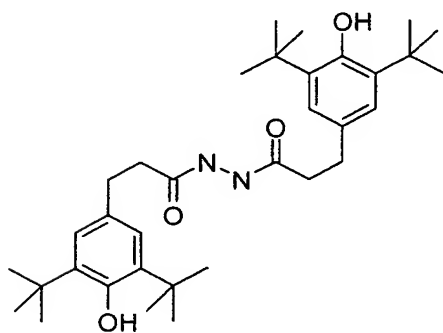


10

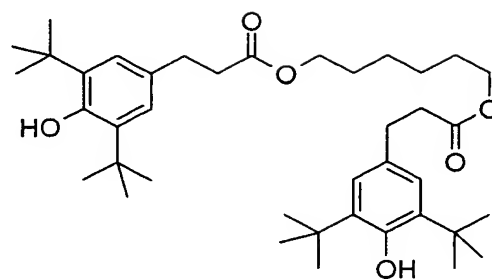
15



20



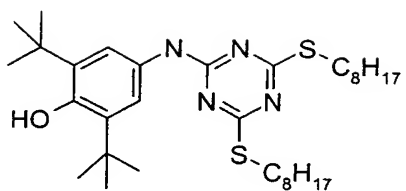
25



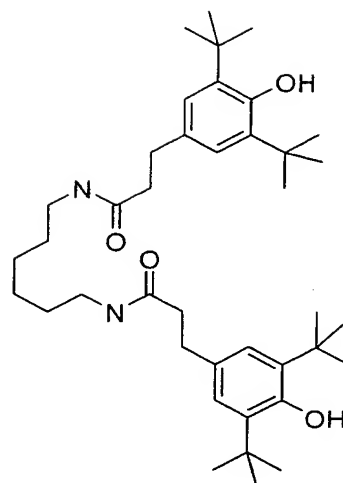
30

35

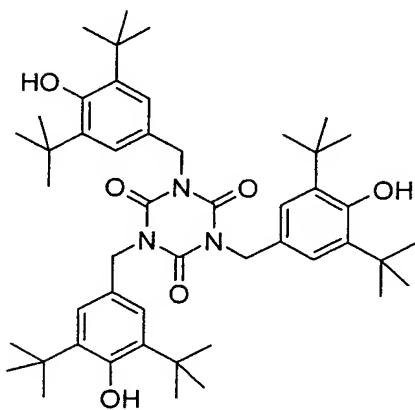
5



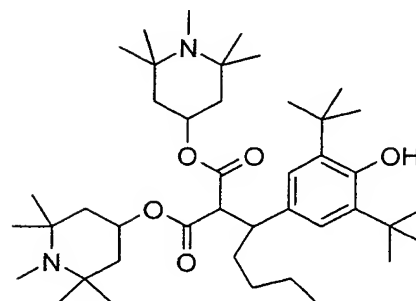
10



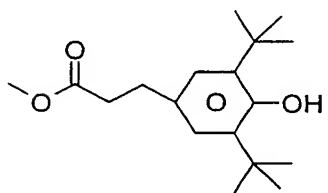
15



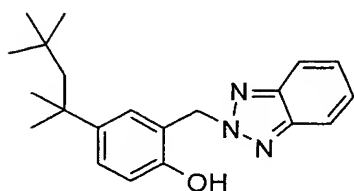
20



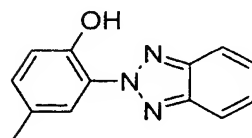
25

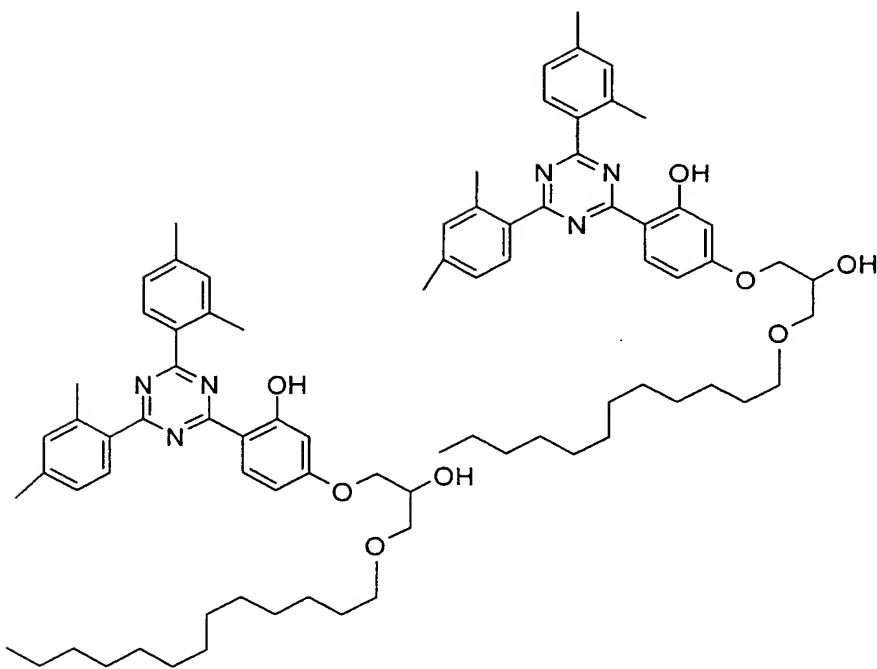
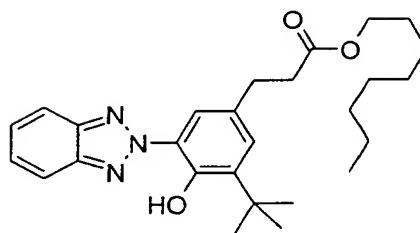
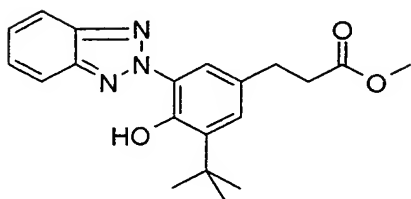
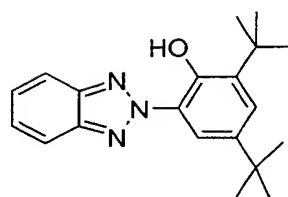
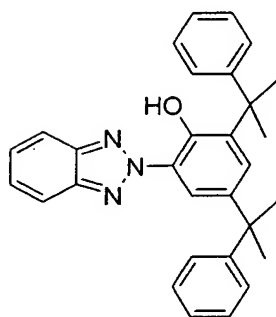
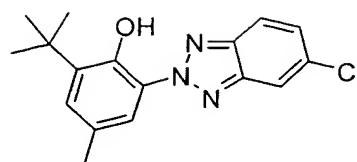
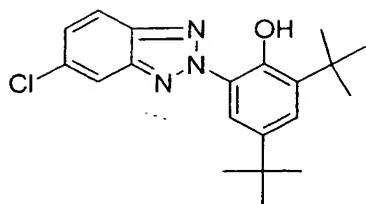


30

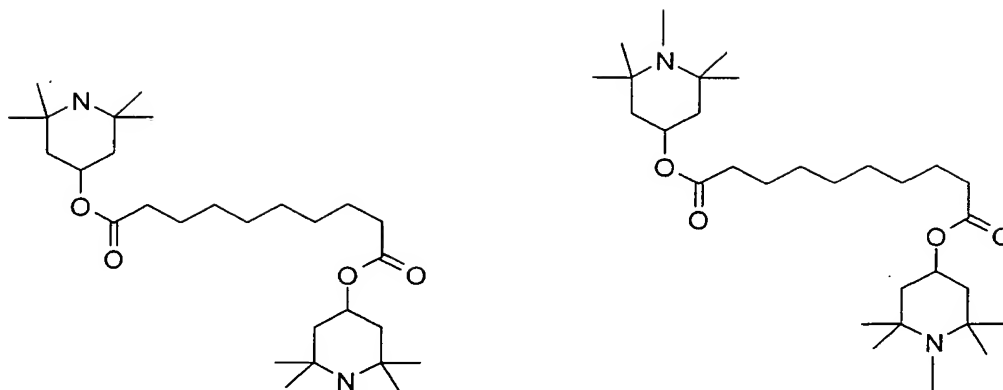


35





5



10

Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung erläutern, ohne sie zu begrenzen. Es bedeuten

15

- Klp. Klärpunkt (Phasenübergangstemperatur nematisch-isotrop)
 S-N Phasenübergangstemperatur smektisch-nematisch
 ν_{20} Fließviskosität (mm^2/s , soweit nicht anders angegeben, bei 20 °C)
 Δn optische Anisotropie (589 nm, 20 °C)
 $\Delta \epsilon$ dielektrische Anisotropie (1 kHz, 20 °C)
 γ_1 Rotationsviskosität ($\text{mPa} \cdot \text{s}$ bei 20 °C)
 steep Kennliniensteilheit = $(V_{90}/V_{10} - 1) \cdot 100$ [%]
 V_{10} Schwellenspannung = charakteristische Spannung bei einem relativen Kontrast von 10 %

20

- V_{90} charakteristische Spannung bei einem relativen Kontrast von 90 %
 t_{ave} $\frac{t_{\text{on}} + t_{\text{off}}}{2}$ (mittlere Schaltzeit)

- t_{on} Zeit vom Einschalten bis zur Erreichung von 90 % des maximalen Kontrastes

30

- t_{off} Zeit vom Ausschalten bis zur Erreichung von 10 % des maximalen Kontrastes

- Mux Multiplexrate

- t_{store} Tieftemperatur-Lagerstabilität in Stunden (- 20 °C, - 30 °C, - 40 °C)

35

Vor- und nachstehend sind alle Temperaturen in °C angegeben. Die Prozentzahlen sind Gewichtsprozent. Alle Werte beziehen sich auf 20 °C, soweit nicht anders angegeben. Die Ansteuerung der Anzeigen erfolgt, soweit nicht anders angegeben, nicht multiplexiert.

5

Beispiel 1

| | | | | |
|----|----------|---------|---|-------|
| 10 | ME2N.F | 11,00 % | Klärpunkt [°C]: | 90,0 |
| | ME3N.F | 11,00 % | Δn [589,3 nm, 20 °C]: | 0,132 |
| | ME4N.F | 14,00 % | $d \cdot \Delta n$ [20 °C, μm]: | 0,85 |
| | ME5N.F | 15,00 % | Verdrillung [°]: | 240 |
| | CCQU-2-F | 5,00 % | V_{10} [V]: | 0,95 |
| 15 | CCQU-3-F | 9,00 % | V_{90}/V_{10} [V]: | 1,10 |
| | CCQU-5-F | 4,00 % | | |
| | CCG-V-F | 10,00 % | | |
| | CCP-V-1 | 7,00 % | | |
| | CCPC-33 | 4,00 % | | |
| | CCPC-34 | 5,00 % | | |
| | CCPC-35 | 5,00 % | | |

20

Beispiel 2

| | | | | |
|----|------------|---------|---|-------|
| 25 | PCH-3N.F.F | 12,00 % | Klärpunkt [°C]: | 91,5 |
| | ME2N.F | 8,00 % | Δn [589,3 nm, 20 °C]: | 0,129 |
| | ME3N.F | 8,00 % | $d \cdot \Delta n$ [20 °C, μm]: | 0,85 |
| | ME4N.F | 11,00 % | Verdrillung [°]: | 240 |
| | ME5N.F | 11,00 % | V_{10} [V]: | 0,89 |
| 30 | HP-3N.F | 4,00 % | V_{90}/V_{10} [V]: | 1,10 |
| | HP-4N.F | 4,00 % | | |
| | HP-5N.F | 4,00 % | | |
| | CCQU-2-F | 5,00 % | | |
| | CCQU-3-F | 10,00 % | | |
| | CCQU-5-F | 5,00 % | | |
| | CCG-V-F | 3,00 % | | |
| 35 | CCPC-33 | 5,00 % | | |
| | CCPC-34 | 5,00 % | | |
| | CCPC-35 | 5,00 % | | |

Beispiel 3

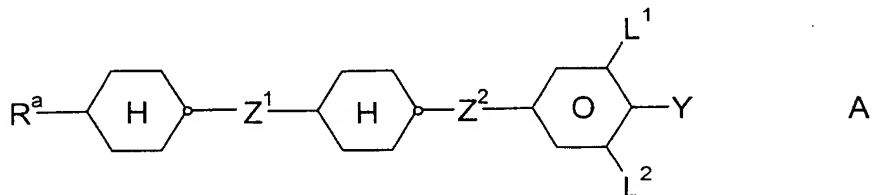
| | | | | |
|----|------------|---------|---|-------|
| 5 | PCH-3N.F.F | 7,00 % | Klärpunkt [°C]: | 84,0 |
| | ME2N.F | 10,00 % | Δn [589,3 nm, 20 °C]: | 0,141 |
| | ME3N.F | 10,00 % | $d \cdot \Delta n$ [20 °C, μm]: | 0,85 |
| | ME4N.F | 14,00 % | Verdrillung [°]: | 240 |
| | ME5N.F | 14,00 % | V_{10} [V]: | 0,78 |
| 10 | HP-3N.F | 6,00 % | V_{90}/V_{10} [V]: | 1,13 |
| | HP-4N.F | 5,00 % | | |
| | HP-5N.F | 5,00 % | | |
| | CCQU-2-F | 5,00 % | | |
| | CCQU-3-F | 9,00 % | | |
| 15 | CCQU-5-F | 5,00 % | | |
| | CCPC-33 | 5,00 % | | |
| | CCPC-34 | 5,00 % | | |

Beispiel 4

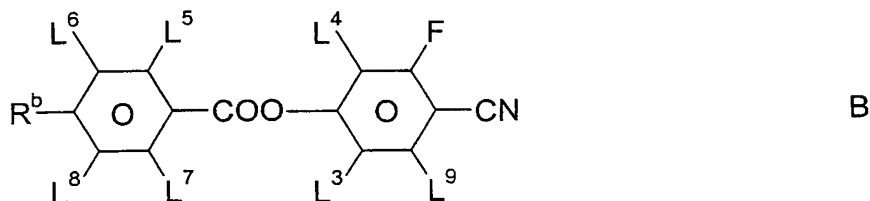
| | | | | |
|----|------------|---------|---|-------|
| 20 | PCH-3N.F.F | 7,00 % | Klärpunkt [°C]: | 62,5 |
| | ME2N.F | 10,00 % | Δn [589,3 nm, 20 °C]: | 0,141 |
| | ME3N.F | 10,00 % | $d \cdot \Delta n$ [20 °C, μm]: | 0,85 |
| | ME4N.F | 14,00 % | Verdrillung [°]: | 240 |
| | ME5N.F | 14,00 % | V_{10} [V]: | 0,68 |
| 25 | HP-3N.F | 6,00 % | V_{90}/V_{10} [V]: | 1,15 |
| | HP-4N.F | 6,00 % | | |
| | HP-5N.F | 6,00 % | | |
| | CCQU-2-F | 5,00 % | | |
| | CCQU-3-F | 6,00 % | | |
| 30 | CCQU-5-F | 5,00 % | | |
| | CCPC-33 | 4,00 % | | |
| | PZU-V2-N | 7,00 % | | |

Patentansprüche

1. Flüssigkristallines Medium, dadurch gekennzeichnet, dass es eine oder mehrere Verbindungen der Formel A



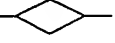
und mindestens eine Verbindung der Formel B,



enthalten,

worin

R^a und R^b

jeweils unabhängig voneinander H, einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder CF_3 oder einen mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkylrest mit 1 bis 12 C-Atomen, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH_2 -Gruppen jeweils unabhängig voneinander durch -O-, -S-, , -CH=CH-, -C≡C-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- oder -O-CO-O- so ersetzt sein können, dass O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind,

Z^1 und Z^2 jeweils unabhängig voneinander $-(CH_2)_4-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-OCH_2-$, $-CH_2O-$, $-CH_2-$, $-(CH_2)_3-$ oder eine Einfachbindung, wobei mindestens eine Brücke $-OCF_2-$ oder $-CF_2O-$ bedeutet.

5

L^1 bis L^9 jeweils unabhängig voneinander H oder F, und

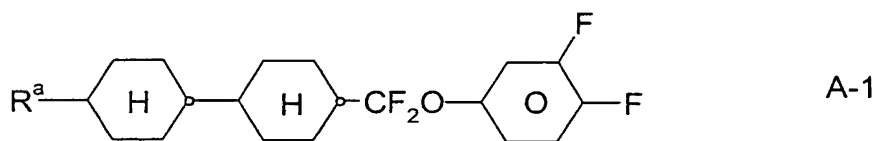
Y F, Cl, SF_5 , NCS, OCN, CN, SCN oder ein einfach oder mehrfach halogener Alkyl-, Alkoxy-, Alkenyl- oder Alkenyloxyrest mit jeweils 1 bis zu 5 C-Atomen,

10

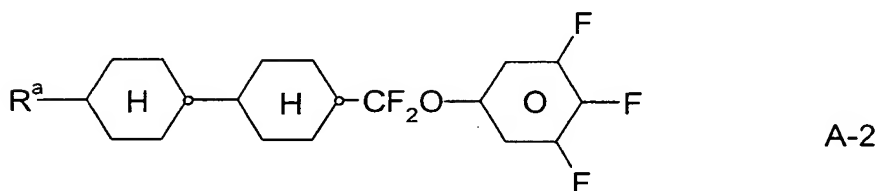
bedeuten.

2. Flüssigkristallines Medium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es mindestens eine Verbindung der Formeln A-1 bis A-14,

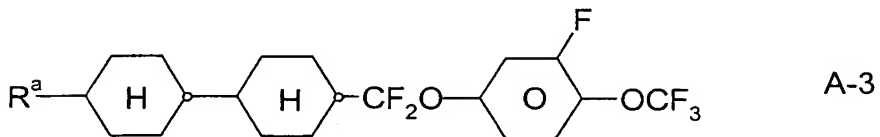
15



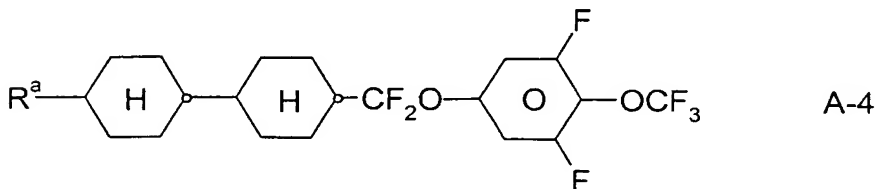
20



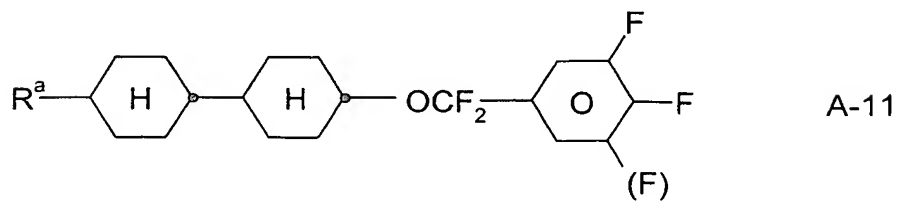
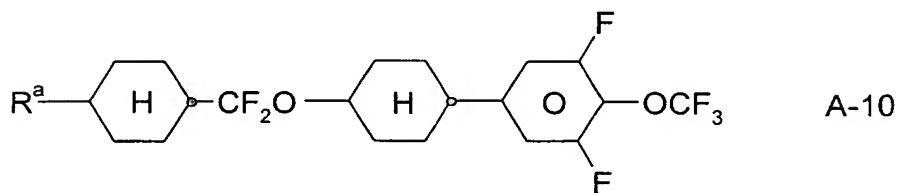
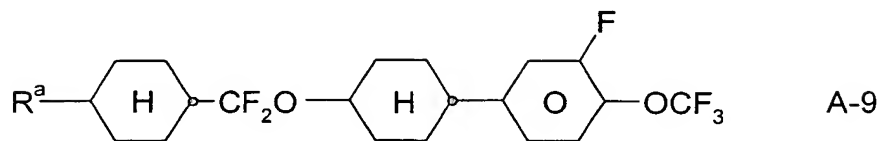
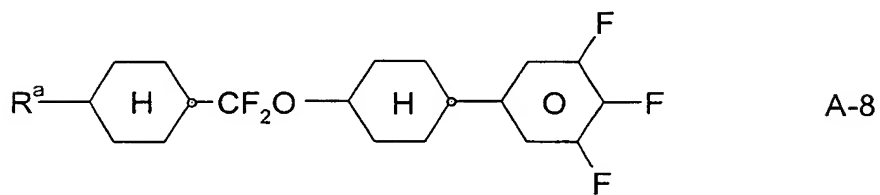
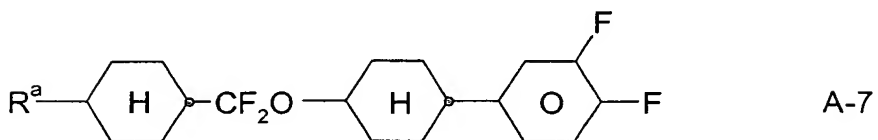
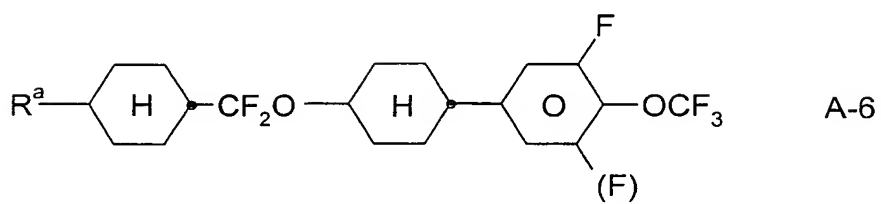
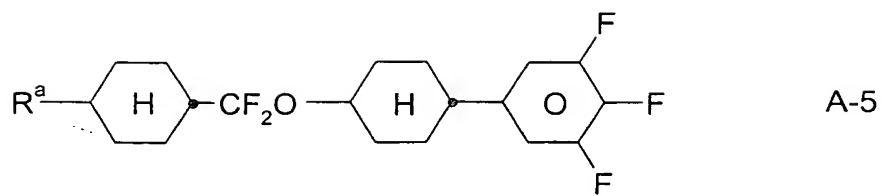
25

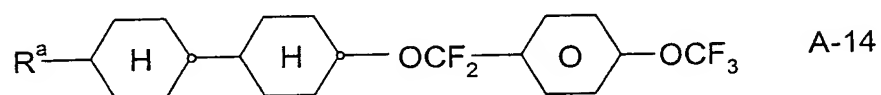
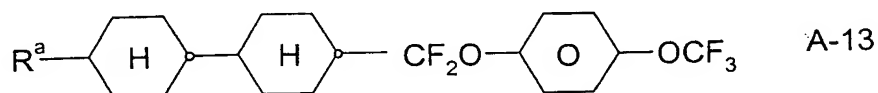
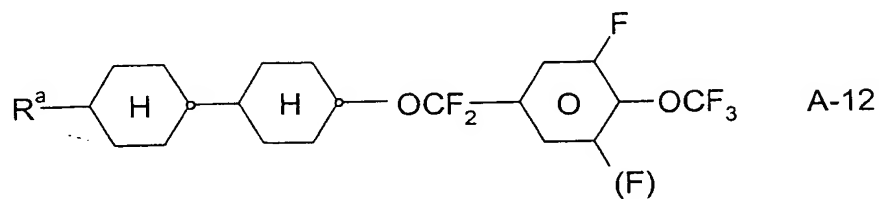


30



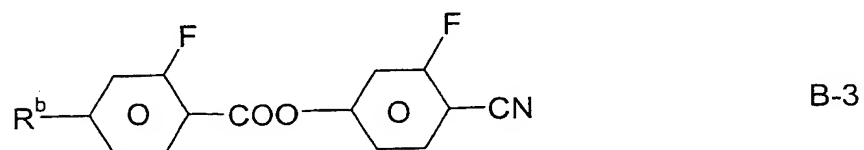
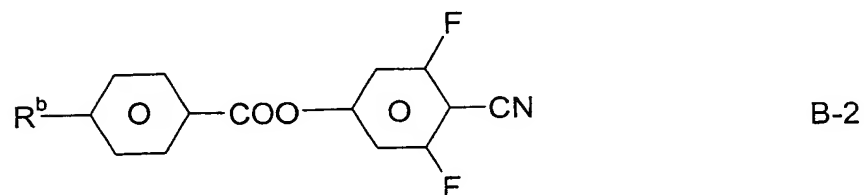
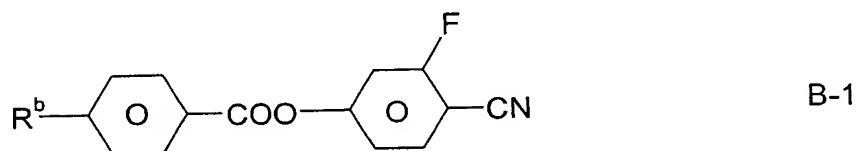
35

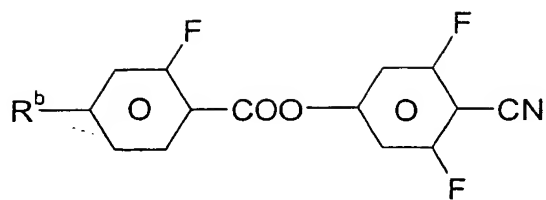




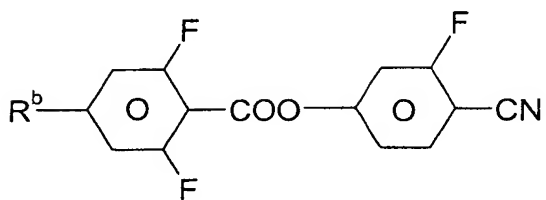
worin R^a die in Anspruch 1 angegebenen Bedeutungen besitzt,
enthält.

3. Flüssigkristallines Medium nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass es mindestens eine Verbindung der Formeln B-1 bis B-6,

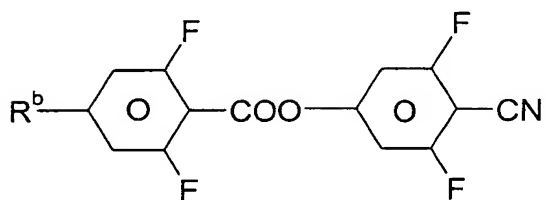




B-4



B-5



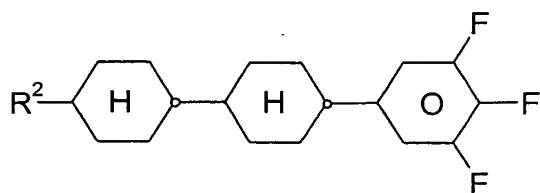
B-6

worin

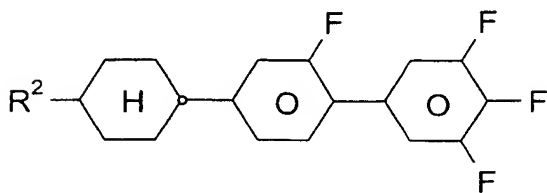
R^b die in Anspruch 1 angegebenen Bedeutungen besitzt,

enthält.

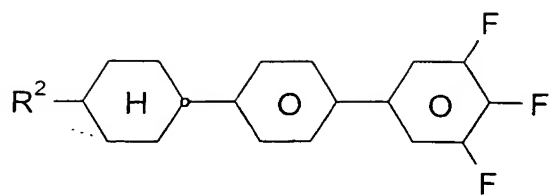
4. Flüssigkristalles Medium nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass es zusätzlich mindestens eine Verbindung der Formeln IIa bis IIj,



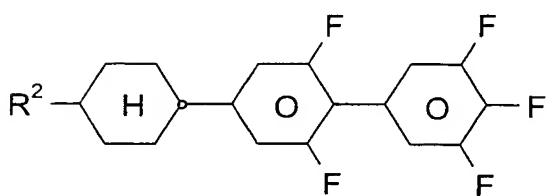
IIa



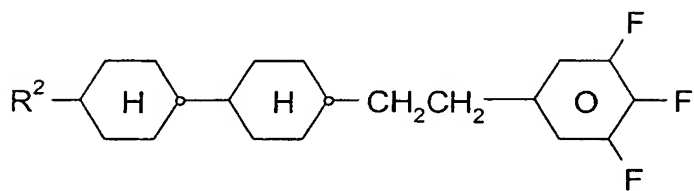
IIb



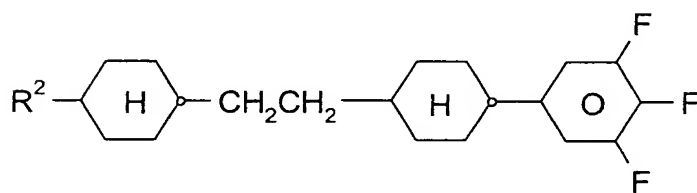
IIc



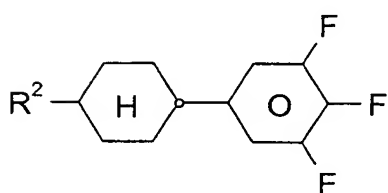
IIId



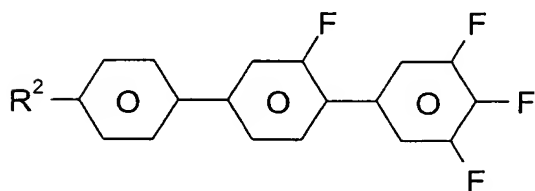
IIe



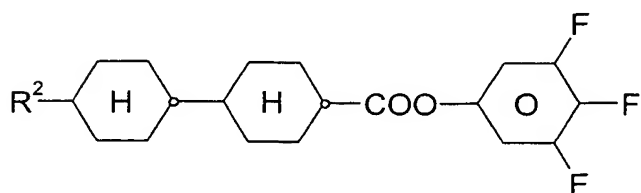
IIIf



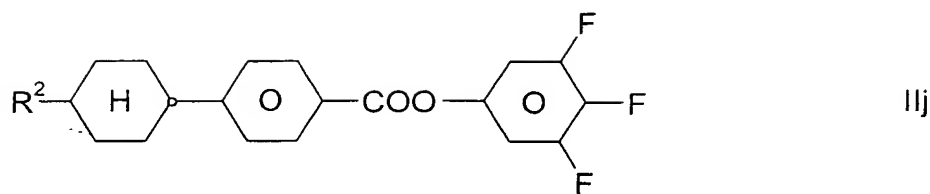
IIg



IIh

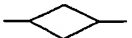


IIi



5

worin

R^2 einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder CF_3 oder einen mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkylrest mit 1 bis 12 C-Atomen, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH_2 -Gruppen jeweils unabhängig voneinander durch -O-, -S-,
, -CH=CH-, $-C\equiv C-$, -CO-, -CO-O-, -O-CO- oder -O-CO-O- so ersetzt sein können, dass O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind,

10



15

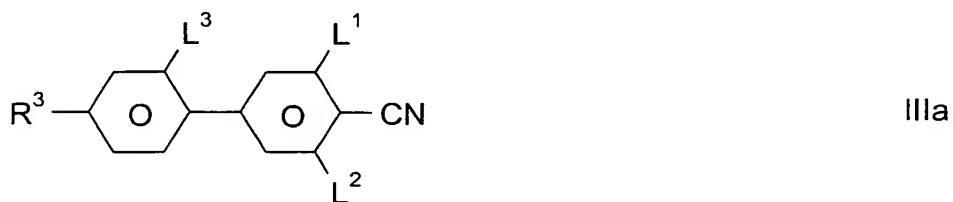
bedeutet,

enthält.

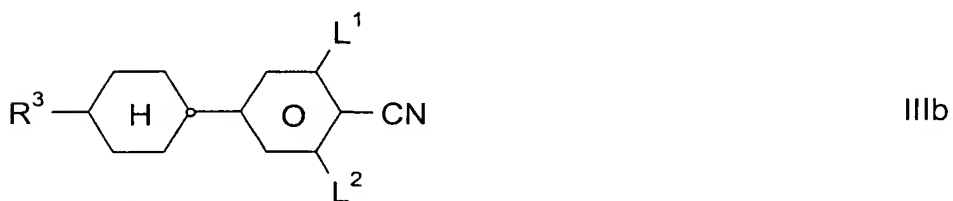
20

5. Flüssigkristalles Medium nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass es zusätzlich eine oder mehrere Cyanoverbindungen der Formeln IIIa bis IIIi,

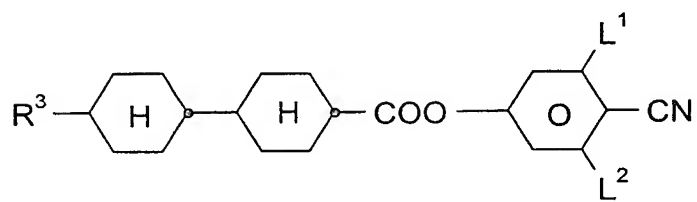
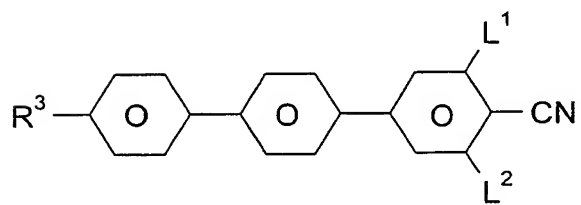
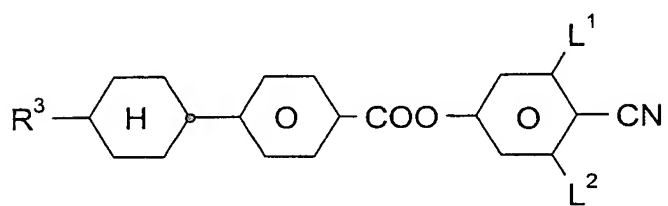
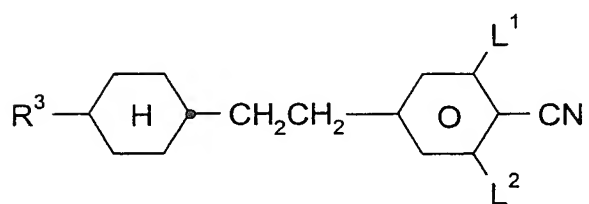
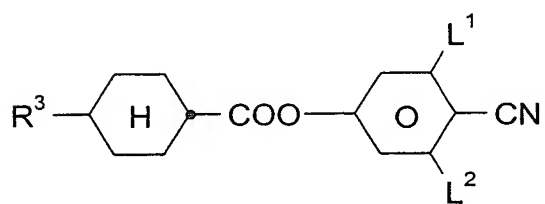
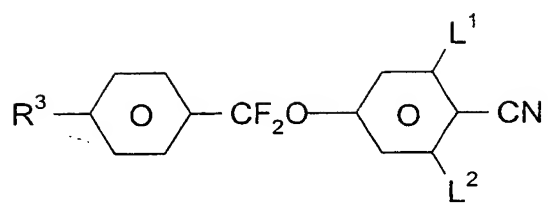
25

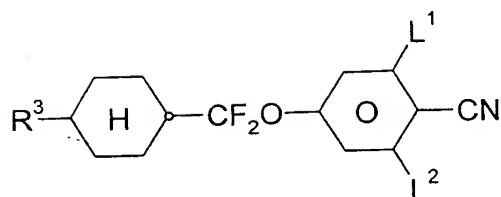


30



35






III

5

worin

 R^3

einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder CF_3 oder einen mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkylrest mit 1 bis 12 C-Atomen, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH_2 -Gruppen jeweils unabhängig voneinander durch $-O-$, $-S-$, , $-CH=CH-$, $-C\equiv C-$, $-CO-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$ oder $-O-CO-O-$ so ersetzt sein können, dass O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind, und

10



15

 L^1, L^2 und L^5

jeweils unabhängig voneinander H oder F

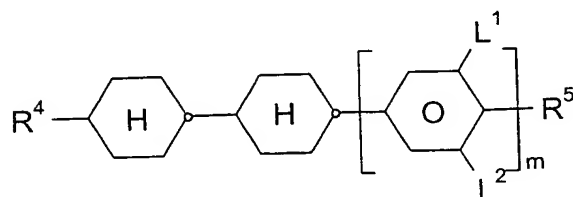
20

bedeuten,

enthält.

25

6. Flüssigkristalles Medium nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass es zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen der Formel IV,



IV

30

35

worin

m 0 oder 1,

R^4 eine Alkenylgruppe mit 2 bis 7 C-Atomen,

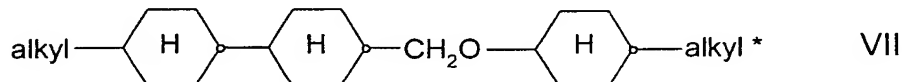
5 R^5 eine der für R^a angegebenen Bedeutungen, oder falls $m = 1$ ist, auch F, Cl, CF_3 , OCF_3 bedeutet,

L^1 und L^2 jeweils unabhängig voneinander H oder F

10 bedeuten,

enthält.

15 7. Flüssigkristallines Medium nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Medium zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen der Formel VII,

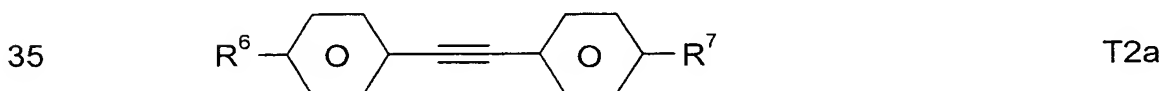


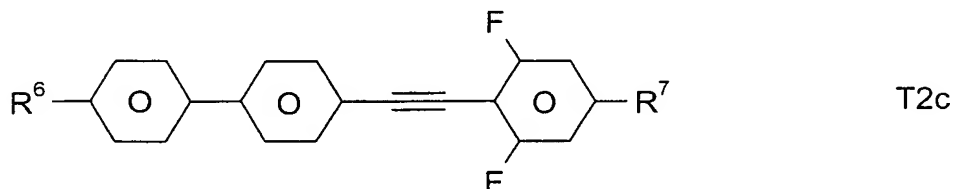
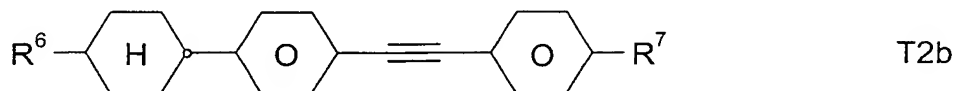
worin

25 $alkyl$ und $alkyl^*$ jeweils unabhängig voneinander eine Alkylgruppe mit 1 bis 7 C-Atomen bedeuten,

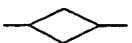
enthält.

30 8. Flüssigkristallines Medium nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Medium zusätzlich ein oder mehrere Tolanverbindungen der Formeln T2a, T2b und/oder T2c,







worin

R^6 und R^7 einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder CF_3 oder einen mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkylrest mit 1 bis 12 C-Atomen, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH_2 -Gruppen jeweils unabhängig voneinander durch -O-, -S-, , -CH=CH-, -C≡C-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- oder -O-CO-O- so ersetzt sein können, dass O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind,

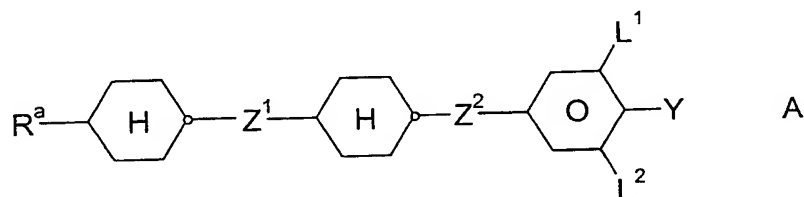
bedeuten,

enthält.

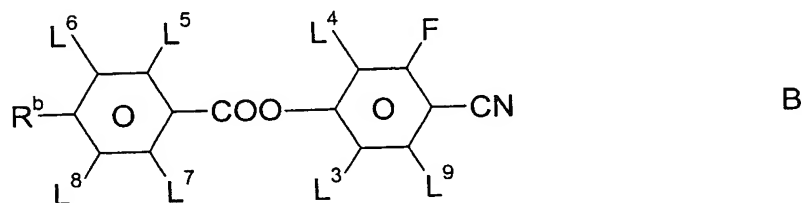
9. Flüssigkristallines Medium nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Medium 5-30 Gew.% an Verbindungen der Formel A enthält.
10. Flüssigkristallines Medium nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Medium 5-30 Gew.% an Verbindungen der Formel B enthält.
11. Flüssigkristallines Medium nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass es mehr als 20 % an Verbindungen mit einer dielektrischen Anisotropie von $\Delta\epsilon \geq +12$ enthält.

12. Verwendung des flüssigkristallinen Medium nach Anspruch 1 für elektrooptische Zwecke.
- 5 13. Elektrooptische Flüssigkristallanzeige enthaltend ein flüssigkristallines Medium nach Anspruch 1.
14. TN- oder STN-Flüssigkristallanzeige mit
- 10 - zwei Trägerplatten, die mit einer Umrandung eine Zelle bilden,
-  - einer in der Zelle befindlichen nematischen Flüssigkristallmischung mit positiver dielektrischer Anisotropie,
- 15 - Elektrodenschichten mit Orientierungsschichten auf den Innenseiten der Trägerplatten,
- einem Anstellwinkel zwischen der Längsachse der Moleküle an der Oberfläche der Trägerplatten und den Trägerplatten von
- 20 0 Grad bis 30 Grad, und
- einem Verdrillungswinkel der Flüssigkristallmischung in der Zelle von Orientierungsschicht zu Orientierungsschicht dem Betrag nach zwischen 22,5° und 600°,
-  25 - einer nematischen Flüssigkristallmischung bestehend aus
- a) 15 - 75 Gew.% einer flüssigkristallinen Komponente A, bestehend aus einer oder mehreren Verbindungen mit einer
- 30 dielektrischen Anisotropie von über +1,5;
- b) 25 - 85 Gew.% einer flüssigkristallinen Komponente B, bestehend aus einer oder mehreren Verbindungen mit einer
- 35 dielektrischen Anisotropie zwischen -1,5 und +1,5;

- c) 0 - 20 Gew.% einer flüssigkristallinen Komponente D, bestehend aus einer oder mehreren Verbindungen mit einer dielektrischen Anisotropie von unter -1,5 und
- d) gegebenenfalls einer optisch aktiven Komponente C in einer Menge, dass das Verhältnis zwischen Schichtdicke (Abstand der Trägerplatten) und natürlicher Ganghöhe der chiralen nematischen Flüssigkristallmischung etwa 0,2 bis 1,3 beträgt, dadurch gekennzeichnet, dass Komponente A mindestens eine Verbindung der Formel A

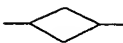


und mindestens eine Verbindung der Formel B,



worin

R^a und R^b jeweils unabhängig voneinander H, einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder CF_3 oder einen mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkylrest mit 1 bis 12 C-Atomen, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH_2 -Gruppen jeweils unabhängig voneinander durch

-O-, -S-, , -CH=CH-, -C≡C-, -CO-,
 -CO-O-, -O-CO- oder -O-CO-O- so ersetzt sein
 können, dass O-Atome nicht direkt miteinander
 verknüpft sind,

5

Z¹ und Z² jeweils unabhängig voneinander -(CH₂)₄-, -CF₂O-,
 -OCF₂-, -OCH₂-, -CH₂O-, -CH₂-, -(CH₂)₃- oder eine
 Einfachbindung, wobei mindestens eine Brücke
 -OCF₂- oder -CF₂O- bedeutet.

10

L¹ bis L⁹ jeweils unabhängig voneinander H oder F, und

Y F, Cl, SF₅, NCS, OCN, CN, SCN oder ein einfach
 oder mehrfach halogener Alkyl-, Alkoxy-,
 Alkenyl- oder Alkenyloxyrest mit jeweils 1 bis zu
 5 C-Atomen,

15

bedeuten,

20

enthält.

25

30

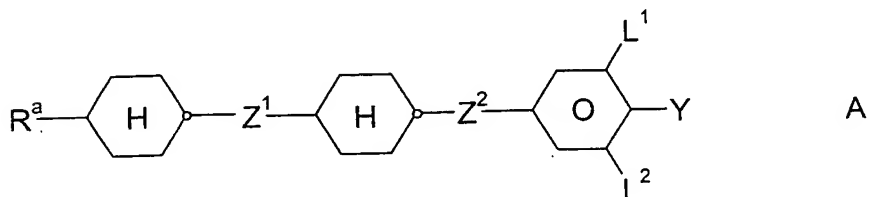
35

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein flüssigkristallines Medium, dass sich dadurch gekennzeichnet, dass es eine oder mehrere Verbindungen der Formel A

5

10

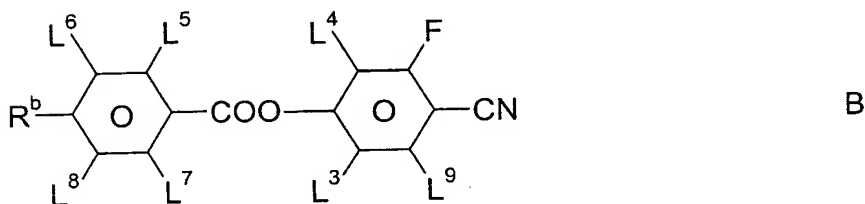


A

und mindestens eine Verbindung der Formel B,

15

20



B

worin R^a , R^b , Y, Z^1 , Z^2 , L^1 , L^2 , L^3 , L^4 , L^5 , L^6 , L^7 , L^8 und L^9 die in Anspruch 1 angegebenen Bedeutungen besitzen, enthält.

25

30

35